ARCHIVES DE ZOOLOGIE EXPÉRIMENTALE ET GÉNÉRALE
5e Série, tome I, p. 1 à 195, pl. I et II.
*30 Avril 1909*

# RECHERCHES SUR LA FAUNE MALACOLOGIQUE DE L'AFRIQUE ÉQUATORIALE

PAR

LOUIS GERMAIN
Préparateur de Zoologie au Muséum

## SOMMAIRE

---

## AVANT-PROPOS

Il y a cinq ans, alors que je n'étais pas encore officiellement attaché à son laboratoire, M. le Professeur Louis Joubin me confiait l'étude des matériaux que l'explorateur français du Bourg de Bozas venait de rapporter d'Afrique. Depuis, M. le Professeur Joubin ne cessa de me témoigner la plus affectueuse bienveillance et de m'aider de ses conseils éclairés. Il me chargea d'étudier les nombreux documents concernant les Mollusques terrestres et d'eau douce qui parvenaient à son service du Muséum et, plus spécialement, ceux se rapportant à la faune africaine. Enfin, il m'encouragea vivement à entreprendre le travail que je publie aujourd'hui.

Ce mémoire se compose de deux parties. La première est purement anatomique et morphologique. J'y étudie le genre *Chelidonopsis*, dont l'anatomie était entièrement inconnue, et l'évolution de la charnière chez les différents genres africains composant la famille des *Mutelidæ*. J'ai utilisé, pour le genre *Chelidonopsis*, les matériaux que M. Roubaud, membre de la mission française pour l'étude de la maladie du sommeil, a recueillis dans le Congo. Ils sont malheureusement bien peu nombreux, aussi ai-je dû, à mon grand regret, laisser quelques

points dans l'ombre (1). D'autre part, la non fixation de ces animaux, simplement conservés dans l'alcool, en rend l'étude histologique particulièrement pénible, et si les tissus externes sont relativement bien conservés, ceux des organes internes sont, trop souvent, presque inutilisables (2).

La deuxième partie est un essai de coordination embrassant toute la faune malacologique de l'Afrique tropicale. Après avoir défini et précisé les caractères de cette faune, j'ai étudié ses relations avec les autres régions du globe, et posé des conclusions paléozoogéographiques qui, presque toujours, concordent avec les faits géologiques. J'ai enfin essayé d'indiquer la marche des multiples migrations d'animaux terrestres et fluviatiles qui ont eu lieu, soit des contrées étrangères vers l'Afrique tropicale, soit inversement de l'Afrique équinoxiale vers les régions voisines, soit à travers le domaine équatorial lui-même.

Pour mener à bien ce travail, il me fallait de très nombreux matériaux. Je les ai trouvés, dans les collections du Muséum, parmi les envois des anciens voyageurs dont beaucoup n'avaient pas encore été étudiés. D'autre part, les nombreuses explorations françaises qui ont parcouru, dans tous les sens, le continent africain, m'ont fourni une riche moisson de documents me permettant de combler de grosses lacunes dans la connaissance faunique de l'Afrique.

Je tiens à apporter ici l'expression de ma bien vive reconnaissance à M. le Professeur Louis Joubin qui n'a cessé de me prodiguer les témoignages de l'affectueux intérêt qu'il m'a toujours porté.

Je remercie mon excellent collègue et ami J. Guerin, pour les utiles conseils qu'il m'a si souvent donnés au cours de mes

(1) La méthode des coupes macroscopiques m'a donné d'excellents résultats. J'ai, pendant cinq jours, plongé mes animaux dans l'alcool formolé à 5 %, puis, pendant un jour, dans l'alcool absolu. J'ai ensuite laissé séjourner les pièces de 2 à 3 heures dans un mélange d'alcool absolu et d'éther sulfurique (en parties égales) auquel j'ai, peu à peu, ajouté du collodion très dilué jusqu'à ce que mes animaux soient entièrement enrobés dans un bloc de collodion. Il ne reste plus qu'à débiter l'animal ainsi préparé en tranches minces qui sont conservées dans l'alcool à 80°.

(2) J'ai employé, comme colorants, l'hématoxyline acide d'Erlich et la picrofuchsine acide.

recherches histologiques. Mon compatriote et ami Chudeau, le géologue-explorateur bien connu, m'a fourni de nombreux renseignements, encore inédits, sur les régions qu'il a parcourues. Je dois également à M. Courtet, membre de la mission Chari-lac Tchad, d'importants documents sur l'hydrographie du bassin du Chari. Que tous deux veuillent bien accepter mes plus vifs remerciements. Je tiens encore à remercier bien sincèrement ici, MM. le Professeur G. Pruvot et E.-G. Racovitza, directeurs des *Archives de Zoologie expérimentale et générale,* qui ont bien voulu publier ce travail dans leur magnifique recueil ; M. A. Thévenin qui m'a obligeamment communiqué les fossiles quaternaires d'Afrique que possède le service de Paléontologie du Muséum ; l'*Association française pour l'avancement des sciences* à laquelle je dois une généreuse subvention ; et, enfin, MM. de Nussac et Vautier, bibliothécaires au Muséum, dont l'inépuisable complaisance ne m'a jamais fait défaut au cours de mes longues recherches bibliographiques.

# PREMIERE PARTIE

## RECHERCHES MORPHOLOGIQUES ET ANATOMIQUES SUR QUELQUES TYPES DE LA FAMILLE DES MUTELIDÆ

### CHAPITRE PREMIER

### Anatomie du genre Chelidonopsis Ancey.

Le genre *Chelidonopsis* a été créé par le Dr A.-T. de Rochebrune [1886, p. 3], sous le nom de *Chelidonura*, pour un remarquable Pélécypode du Congo, précédemment décrit et figuré par le Dr E. von Martens [1881, p. 122, 1882, p. 248 ; 1883, p. 139, Taf. XXVII] sous la désignation de *Spatha* (*Mutela*)

*hirundo.* L'année suivante, ANCEY [1887, p. 22] fit remarquer que le vocable *Chelidonura* était déjà employé en zoologie ; il lui substitua celui de *Chelidonopsis* aujourd'hui adopté par tous les malacologistes.

Le nombre des espèces jusqu'ici connues se réduit à trois :

*Chelidonopsis hirundo* von Martens [1883, p. 139, Taf. XXVII).

— *arietina* de Rochebrune [1886, p. 4, pl. I).

— *Roubaudi* Germain [1908 *d*, p. 160, fig. 31-33.]

Ces Mollusques, essentiellement africains, habitent la partie orientale du bassin du Congo et quelques-uns des affluents du grand fleuve, tels que le Kuango (Major von Mechow) et le Kassaï. Ils vivent en colonies peu nombreuses, de préférence dans les endroits où l'eau atteint une assez grande profondeur ce qui rend leur recherche particulièrement pénible. Ils sont enfoncés presque perpendiculairement, seule leur extrémité postérieure émergeant un peu au-dessus du sable légèrement vaseux, exactement à la façon des Myes sur nos côtes françaises.

I. COQUILLE. — La coquille des Chelidonopsis est de taille assez grande puisqu'elle atteint, chez les exemplaires adultes, jusqu'à 124 mm. de longueur. Elle est baillante antérieurement et postérieurement, de forme générale ovalaire très allongée, vaguement cunéiforme chez les espèces du groupe *arietina* (pl. I, fig. 1), plus régulièrement ovalaire, presque semi-elliptique chez le *Chelidonopsis Roubaudi* Germain (fig. 1). Dans toutes les espèces jusqu'ici connues, le bord supérieur est rectiligne dans une direction légèrement ascendante ; le bord inférieur est toujours bien et régulièrement convexe. La région antérieure, relativement courte, très décurrente chez *Chelidonopsis arietina,* beaucoup mieux arrondie chez *Chel. Roubaudi,* est terminée, dans les deux cas, par un angle antéro-dorsal aigu. La région postérieure est au moins deux fois aussi longue que l'antérieure ; elle est ornée de carènes,

qui sont l'un des caractères les plus importants du genre, et qui atteignent leur maximum de développement chez le *Chelidonopsis arietina.* C'est donc tout d'abord chez cette espèce que je les décrirai.

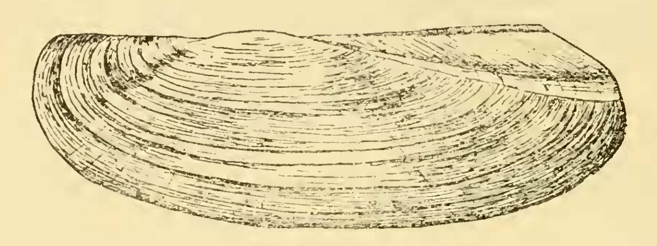


Fig. 1. *Chelidonopsis Roubaudi* Germain. Le Stanley-Pool. Légèrement réduit.

Sur un échantillon, bien adulte, (pl. I, fig. 1), on observe:

1° Sur la région antérieure : une carène peu saillante qui, partant des sommets, ne s'écarte que très peu du bord supé-

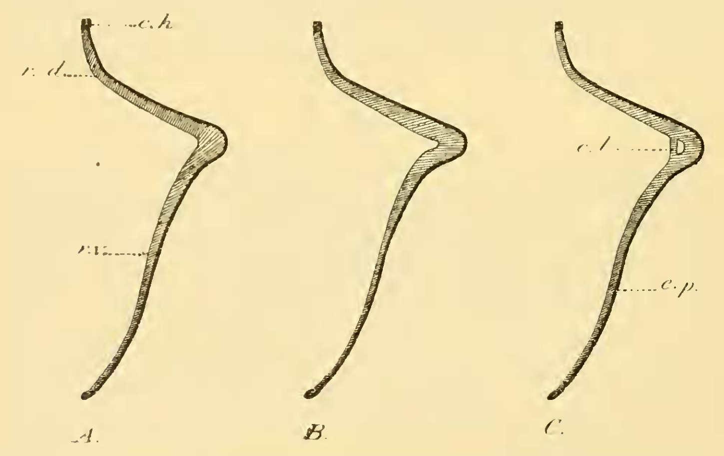



Fig. 2. *Chelidonopsis arietina* de Rochebrune. Coupe de la coquille chez trois individus A, B. et C. *ch*, charnière ; *rd*, région dorsale ; *rv*, région ventrale ; *ep*, épiderme ; *cl*, cloison calcaire.

rieur. Cette carène manque chez le *Chelidonopsis Roubaudi ;*

2° Sur la région postérieure : partant également du sommet et se dirigeant obliquement vers le rostre, une très forte carène devenant de plus en plus saillante à mesure qu'elle s'approche

de la région postérieure où elle se termine en une pointe aiguë et contournée qui, avec la carène correspondante de l'autre valve, donne à la coquille, vue en dessus, l'aspect d'une queue fourchue (fig. 3). En regardant l'une des valves par sa face interne, on constate, sous la carène, un sillon d'autant plus profond qu'il se rapproche davantage de l'extrémité postérieure, exactement comme si la carène avait été produite par un pincement de la coquille.

Ce type de carène subit des variations considérables, même dans le seul *Chelidonopsis arietina*. Les divers individus sont loin de posséder tous des carènes aussi saillantes. Si l'on pra-

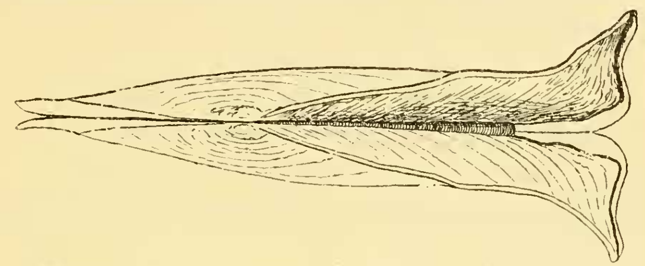


FIG. 3. *Chelidonopsis arietina* de Rochebrune. Coquille vue en dessus pour montrer la disposition des carènes. 2/3 de la grandeur naturelle.

tique des coupes transversales dans une série de spécimens, on observe, à ce point de vue, une véritable gradation. Sur un échantillon typique, la carène se présente, en coupe, comme l'indique la figure 2 A. Quand la carène devient plus saillante, le sillon correspondant se creuse davantage (fig. 2 B). Enfin le maximum de différenciation est atteint chez quelques coquilles de grande taille où l'on constate la formation d'une cloison calcaire *cl* (fig. 2 C) qui isole un espace libre triangulaire dans lequel l'eau pénètre directement. Cette cloison est limitée à la région postérieure et ne s'étend que sur une faible longueur.

La partie terminale des carènes postérieures n'est pas toujours aussi nettement contournée que l'indique la figure 1 de la planche I. Chez le *Chelidonopsis Roubaudi*, les carènes, toujours très saillantes (fig. 1, 4) ne donnent plus naissance à

la formation des ailes si caractéristiques du *Ch. arietina* (fig. 3). Par contre, et comme je l'ai indiqué déjà, [GERMAIN, **1908** *d*, p. 162], le *Chelidonopsis Roubaudi* constitue un excellent terme de passage entre le genre *Chelidonopsis* et le genre *Mutelina*. C'est ainsi que le *Mutelina Carrei* Putzeys, présente une crête dorsale très saillante ayant la même disposition et les mêmes rapports que la carène des *Chelidonopsis*. Il en est de même dans l'espèce que j'ai décrite sous le nom de *Mutelina Joubini* [GERMAIN, **1907**, p. 572, pl. lith., fig. 2].

M. Roubaud a recueilli, dans le Stanley-Pool (près de Brazzaville), un exemplaire de *Chelidonopsis arietina* présentant une disposition tout à fait particulière des carènes.

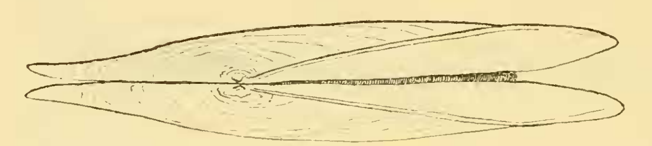


FIG. 4. *Chelidonopsis Roubaudi* Germain. Coquille vue en dessus pour montrer la disposition des carènes. Légèrement réduit.

(Pl. I, fig. 2-3). Cet échantillon possède deux appendices aliformes sur chaque valve : l'un petit, rapproché des sommets, est un appendice supplémentaire ; l'autre, beaucoup plus saillant, est la pointe normale. Cette coquille est évidemment une monstruosité, l'animal ayant subi un arrêt dans son développement au niveau de la grosse strie d'accroissement (pl. I, fig. 2) qui limite le profil de la coquille à ce stade. Puis l'individu a repris sa croissance interrompue, mais les carènes nouvellement formées sont restées irrégulières, moins saillantes et moins retroussées que chez les échantillons normaux (1).

Il est difficile de préciser le rôle des carènes. Je crois, cependant, qu'on peut l'expliquer de la manière suivante. L'animal étant placé dans sa position physiologique, on voit, en regardant

(1) J'ai assez souvent observé le même phénomène chez les Unio et Anodonta de la faune française.

la région postérieure en dessus (pl. I, fig. 5) que les carènes sont placées très bas de manière à converger vers l'orifice branchial ; que cet orifice branchial est très largement ouvert, placé à l'extrémité d'un siphon plus long que celui qui porte l'orifice anal très étroit ; enfin que les carènes sont beaucoup plus longues que le siphon branchial qui est comme enfoncé dans la cavité, de forme si particulière, constituée par la face postérieure de la coquille. De ces caractères il me semble résulter, surtout si l'on se rappelle le *modus vivendi* de ces animaux, que les carènes servent à diriger le courant d'eau vers l'orifice branchial. Leur rôle serait donc surtout de suppléer à l'insuffisance de développement en longueur du siphon branchial. C'est pourquoi ces carènes disparaissent chez les Mutelines qui vivent beaucoup plus près du rivage et surtout beaucoup moins profondément enfoncées dans le sable vaseux du fond.

Les sommets des *Chelidonopsis* sont petits, peu saillants, un peu comprimés, ressemblant à ceux des *Spatha*. Le ligament antérieur est externe, faible, très peu saillant, mince, d'un brun noirâtre ; le ligament postérieur, également externe, est contigu au précédent ; il est beaucoup plus développé, relativement puissant, de forme triangulaire allongée et de couleur jaunâtre ou brune. La charnière simple, filiforme, ne présente aucune trace de denticulations bien que SIMPSON [1900, p. 906] ait écrit à ce propos : « hinge-line narrow, straight, with faint vestiges of denticles ». Tous les échantillons que j'ai étudiés ne présentaient aucun de ces vestiges de denticulations, leur charnière restant toujours simple, absolument semblable à celle des *Mutelina* ou des *Pseudospatha*. Les impressions musculaires sont peu marquées ; seule l'antérieure est plus fortement indiquée ; l'impression palléale reste toujours très faible.

Enfin, le test est mince, léger (1) et relativement fragile. Il présente des stries d'accroissement assez saillantes, très iné-

(1) C'est ainsi qu'un grand échantillon de *Chelidonopsis Roubaudi* possédait une coquille dont le poids n'atteignait pas 3 gr. 5, bien que mesurant 85 millimètres de longueur.

gales et plus fortes à la région inférieure. Il est blanchâtre ou légèrement bleuâtre, recouvert d'un épiderme très brillant, ordinairement olivâtre, souvent jaunacé au voisinage des sommets, passant parfois au vert émeraude à l'extrémité postérieure. Quelques exemplaires sont ornés de taches rougeâtres plus ou moins étendues et diversement situées ; en outre on observe généralement des rayons divergents très étroits, peu visibles, se détachant à peine sur le fond de la coquille et dispersés sur toute sa surface. Quant à la nacre, toujours extrêmement irisée, elle est blanchâtre, bleuâtre, rosée ou fortement saumonée suivant les échantillons considérés.

L'organisation des *Chelidonopsis* est encore entièrement in-

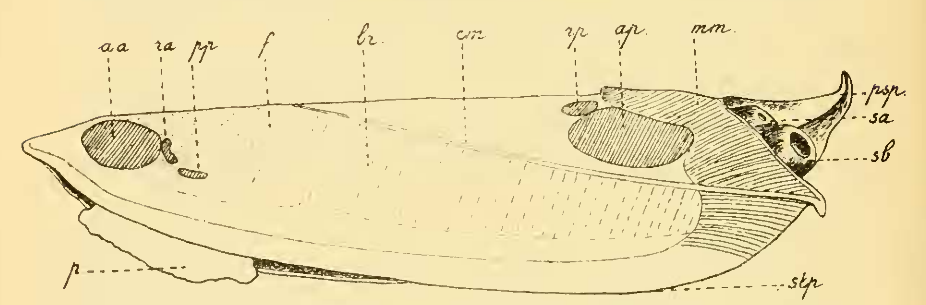



FIG. 5. *Chelidonopsis arietina* de Rochebrune. Disposition générale des organes.
*aa*, muscle adducteur antérieur des valves ; *ap*, muscle adducteur postérieur des valves ; *ra*, muscle rétracteur antérieur du pied ; *rp*, muscle rétracteur postérieur du pied ; *pp*, muscle protracteur du pied ; *f*, foie, vu par transparence sous le manteau ; *br*, branchies vues par transparence ; *sa*, siphon anal ; *sb*, siphon branchial ; *stp*, suture palléale ; *p*, pied ; *psp*, prolongements postérieurs du manteau ; *cm*, pincement du manteau ; *mm*, partie musculaire postérieure du manteau.

connue. Mes recherches ont porté sur deux espèces : *Chelidonopsis arietina* Rochebrune et *Ch. Roubaudi* Germain. Parallèlement et à titre de comparaison, j'ai étudié un certain nombre de *Mutelina*. L'anatomie de ces animaux ayant de grands rapports avec celle des Unionidæ, j'insisterai plus spécialement sur les points offrant un intérêt particulier.

II. Disposition générale des organes. — Le corps est presque régulièrement semi-elliptique très allongé. Il est pointu, un peu cunéiforme en avant (fig. 5), terminé, en arrière, par

deux cornes saillantes tapissant jusqu'à leurs extrémités les carènes creuses de la coquille. Les figures 5 et 8 précisent la position et les rapports des principaux organes chez le *Chelidonopsis arietina*. Dans le *Chelidonopsis Roubaudi* (fig. 6)

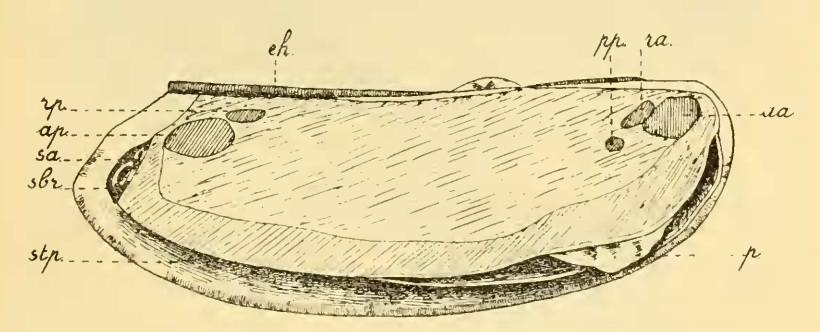



Fig. 6. *Chelidonopsis Roubaudi* Germain. Disposition générale des organes.
*ch*, charnière ; les autres lettres ont la même signification que sur la figure 5.

et chez les *Mutelina* (fig. 7), le corps est beaucoup moins allongé et le muscle adducteur postérieur des valves est situé plus près de l'extrémité postérieure du corps, ce qui tient à l'absence des appendices aliformes du manteau.

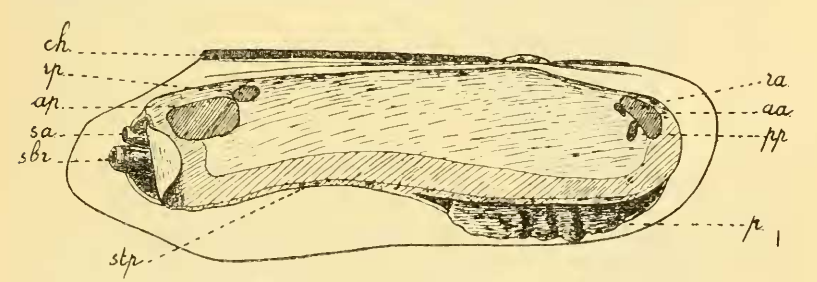



Fig. 7. *Mutelina* sp. Disposition générale des organes.
Même légende que pour les figures 5 et 6.

III. Manteau. — Le manteau, épousant très exactement la surface intérieure des valves, puisqu'elles sont le produit de la sécrétion de son bord, présente ici des caractères spéciaux. Postérieurement, se trouvent deux prolongements saillants, très longs chez *Chel. arietina* Roch., symétriques par rapport au plan sagittal, venant se loger dans les appendices aliformes

de la coquille (*psp*, fig. 5). Une coupe perpendiculaire au plan

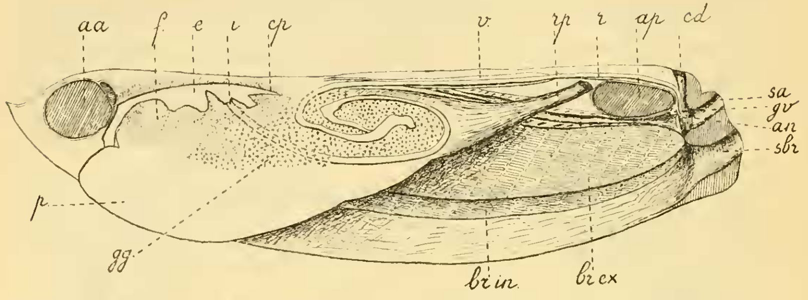



Fig. 8. *Chelidonopsis arietina* de Rochebrune. Coupe sagittale.
*sa*, siphon anal ; *sbr*, siphon branchial ; *cd*, cavité dorsale ; *aa*, muscle adducteur antérieur des valves ; *ap*, muscle adducteur postérieur des valves : *rp*, muscle rétracteur postérieur du pied ; *br in*, branchie interne ; *br ex*, branchie externe; *e*, estomac ; *cp*, cœcum pylorique ; *i*, intestin ; *r*, rectum ; *an*, anus ; *f*, foie *gg*, glandes génitales ; *gv*, ganglions viscéraux ; *p*, pied.

sagittal pratiquée dans l'un de ces prolongements montre (fig. 9) un épithélium cilié supporté par une membrane basale mince faite de fibres conjonctives très serrées. La plus grande épaisseur de l'organe est constituée par un tissu conjonctif lâche dans les intervalles duquel sont logées les fibres musculaires longitudinales (*fl*, fig. 9) très peu abondantes, localisées dans la partie centrale de la coupe.

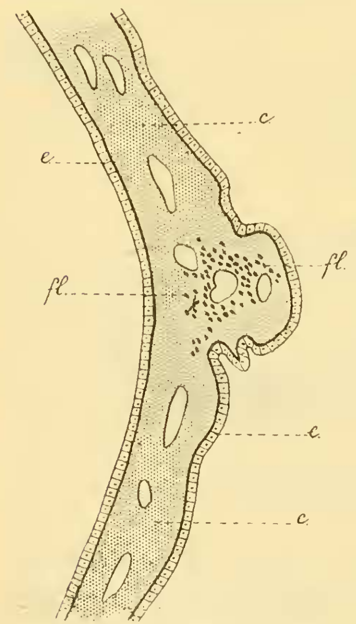



Fig. 9. *Chelidonopsis arietina* de Rochebrune. Coupe du prolongement postérieur du manteau. Ocul. 4, Obj. 7, Leitz.
*c*, tissu conjonctif vacuolaire ; *e*, épithélium cilié ; *fl*, fibres musculaires longitudinales.

Depuis le point situé sous les sommets jusqu'à l'extrémité des prolongements postérieurs dont je viens de parler, le manteau présente un pincement saillant très nettement indiqué (*cm*, fig. 5) et qui tapisse les carènes creuses de la coquille. Ces dernières étant absentes chez le *Chelid. Roubaudi* Germain, et les *Mutelina*,

le pincement correspondant du manteau disparaît évidemment.

La région postérieure du manteau est d'ailleurs beaucoup plus musculeuse à partir de l'adducteur postérieur, les fibres longitudinales étant, dans cette région, particulièrement développées.

Une coupe du bord ventral du manteau, faite au voisinage de la suture palléale (fig. 10), permet de distinguer un épiderme très nettement cilié, surtout en *a* (fig. 10), accolé à une couche extrêmement mince de tissu conjonctif très dense. La masse du pied est constituée par du tissu conjonctif lâche dans lequel sont disposés les paquets de fibres musculaires. Celles-ci sont de deux sortes : fibres transversales (*f. t.*, fig. 10) et fibres longitudinales (*f. l.*, fig. 10). Les premières, réunies en faisceaux anastomosés, sont irrégulièrement

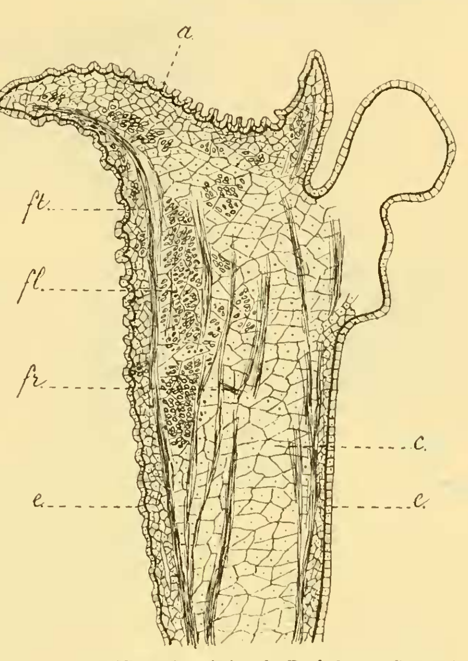



Fig. 10. *Chelidonopsis arietina* de Rochebrune. Coupe du bord dorsal du manteau, près de la suture palléale. Ocul. 4, Obj. 7, Leitz.
*c*, tissu conjonctif ; *e*, épithélium cilié ; *ft*, fibres muscualires transversales, *fl*, fibres longitudinales.

distribuées ; elles forment cependant deux couches presque continues, parallèles aux épithéliums ; les faisceaux du centre de l'organe sont moins importants ; enfin, par place, tous ces faisceaux sont réunis par des muscles de faible épaisseur plus ou moins perpendiculaires à la direction des muscles principaux (*fr*, fig. 10). Les muscles longitudinaux (*fl*, fig. 10) sont réunis en paquets assez volumineux occupant les mailles du tissu

conjonctif ; ils sont particulièrement abondants dans la partie supérieure de la coupe.

Le manteau des *Chelidonopsis* montre, comme celui des

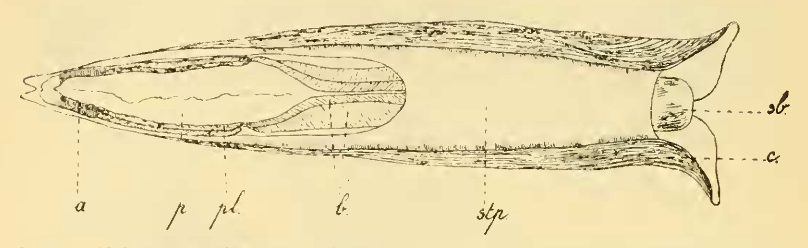



Fig. 11. *Chelidonopsis arietina* de Rochebrune. L'animal dans sa coquille, vu en dessous pour montrer le développement de la suture palléale.
*a*, muscle adducteur antérieur des valves ; *b*, branchies ; *c*, coquille ; *p*, pied *pl*, palpes labiaux ; *sb*, siphon bronchial ; *stp*, suture palléale.

*Mutela* [Deshayes, **1827**, p. 10], une longue suture palléale (*stp*., fig. 11 et pl. I, fig. 4] qui se retrouve chez les *Mutelina* et aussi, comme l'a montré Pelseneer [**1886**, p. 121], chez les Pliodon. Le manteau présente ainsi, à la région antérieure, un large orifice pédieux commençant au muscle adducteur antérieur et se prolongeant, chez le *Chelid. arietina* Roch., sur une longueur de 55 mm. (1). Il est, toutes proportions gardées, tout aussi développé chez le *Ch. Roubaudi* Germ., et chez les *Mutelina*. Une telle disposition est complètement différente de celle des *Unionidæ* chez lesquels l'absence de suture palléale rend les bords ventraux du manteau complètement libres.

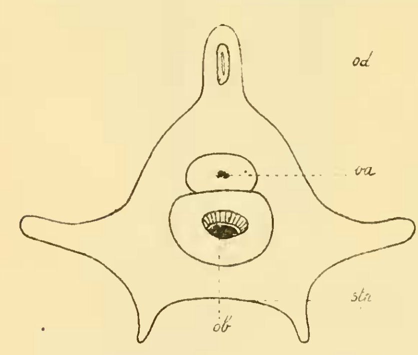



Fig. 12. *Chelidonopsis arietina* de Rochebrune. L'animal vu par la face postérieure (schéma).
*oa*, orifice anal ; *ob*, orifice branchial ; *od*, faux orifice dorsal ; *stp*, suture palléale.

A la région postérieure, le manteau présente deux orifices nettement séparés : un orifice anal (*oa*, fig. 12) faisant communi-

(1) La longueur de l'animal étudié ici atteint 95 millimètres.

quer la chambre anale avec l'extérieur ; un orifice branchial (*ob*, fig. 12), toujours beaucoup plus grand, permettant l'entrée de l'eau du dehors dans la chambre palléale (1). Ces orifices sont très inégaux chez les *Chelid. arietina* Roch., et *Ch. Roubaudi* Germ.; ils le sont beaucoup moins dans les *Mutelina*.

Un caractère très intéressant à signaler ici est l'existence

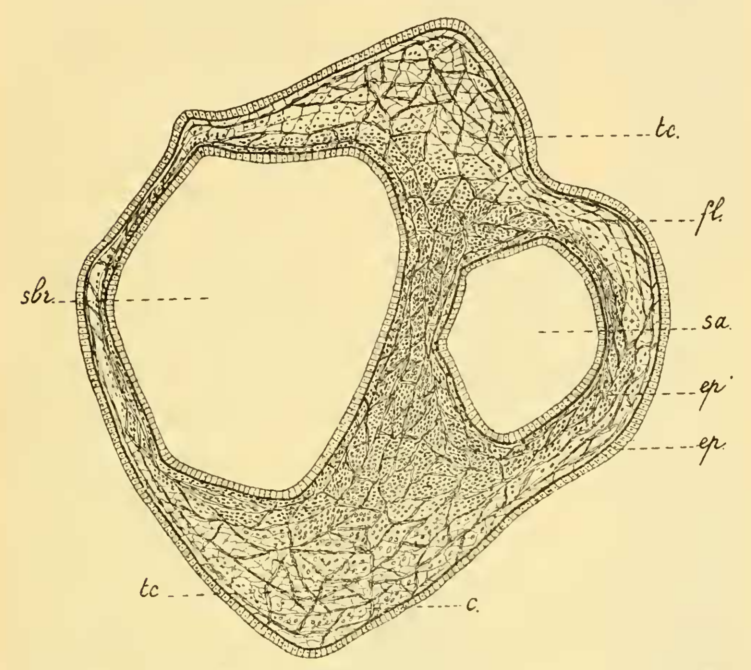



FIG. 13. *Chelidonopsis arietina* de Rochebrune. Coupe des siphons. Ocul. 4, Obj. 7, Leitz. *sa*, siphon anal; *sbr*, siphon branchial; *c*, tissu conjonctif; *ep*, épiderme; *ep'*, épiderme cilié; *tc*, tractus du tissu conjonctif; *fl*, fibres musculaires longitudinales.

de véritables siphons parfaitement individualisés. Chez le *Chelid. arietina* Roch., ils sont soudés sur toute leur longueur, d'une couleur brunâtre beaucoup plus sombre que le reste de l'animal, maculés d'une quantité de petits points noirâtres surtout répandus aux environs de leurs extrémités. Le siphon branchial, plus long que le siphon anal, a son grand axe situé

(1) Je parlerai plus loin, à propos des branchies, des rapports de ces deux chambres.

exactement dans le plan des carènes latérales (fig. 12 et pl. I, fig. 5).

Le siphon branchial a des parois épaisses, très fortement musculeuses ; il atteint jusqu'à 9 mm. de diamètre maximum pour 2 ½ mm. de diamètre minimum. Le canal qui en occupe le centre est largement ouvert, presque régulièrement elliptique, il atteint, à son extrémité postérieure près de 4 mm. de grand diamètre. Le siphon anal est beaucoup plus petit : il s'ouvre par une fente irrégulièrement elliptique ne dépassant pas 1 mm. de diamètre.

FIG. 14. *Mutelina* sp. Coupe des siphons. Ocul. 4, Obj. 7 Leitz.
Même légende que la figure 13.

Les siphons présentent les mêmes caractères chez le *Chelid. Roubaudi* Germ. ; ici encore les deux tubes sont soudés sur toute leur longueur et le siphon branchial, très gros, possède une large ouverture, tandis que celle du siphon anal est beaucoup plus étroite. Les choses sont différentes dans les *Mutelina*. Les siphons ne sont plus soudés que par leur base (fig. 7) et la différence

des diamètres des deux tubes est beaucoup moins accentuée.

Une coupe de ces organes, pratiquée perpendiculairement au plan sagittal, montre tout d'abord, chez le *Chelid. arietina* Roch. (fig. 13), la petitesse relative du siphon anal par rapport au siphon branchial. La différence de taille est beaucoup moins accentuée chez *Mutelina* (fig. 14). Dans ce dernier animal, la coupe montre, en haut le siphon anal, en bas le siphon branchial ; tous les deux sont absolument semblables et présentent la même série de couches qui sont, en partant de l'extérieur :

L'épiderme ;

Une couche de tissu conjonctif dense à la périphérie où elle sert de soubassement à l'épithélium, puis de plus en plus lâche au fur et à mesure qu'on s'enfonce vers la partie profonde où des tractus conjonctifs nombreux, plus ou moins puissants, plus serrés près de l'épiderme, forment un réseau irrégulier enveloppant, dans les espaces qu'ils délimitent, des faisceaux puissants de muscles longitudinaux ;

Enfin un épiderme cilié.

Les nombreux faisceaux musculaires longitudinaux (*fl*, fig. 14) qui garnissent les interstices des tractus conjonctifs sont surtout importants dans la région annulaire moyenne des siphons. A la périphérie de chaque siphon, les paquets de fibres longitudinaux sont petits, et on observe tous les passages entre les dimensions extrêmes des paquets musculaires. La figure 14 résume la disposition topographique des faisceaux longitudinaux.

Chez le *Chelidonopsis arietina* (fig. 13) on observe une disposition générale analogue. La région périphérique de la couche conjonctive, déjà très compacte chez *Mutelina*, est ici, principalement sur le siphon branchial, beaucoup plus développée et beaucoup plus épaisse. Les faisceaux de fibres longitudinales, très nombreux, occupent également les interstices des tractus conjonctifs. Ces faisceaux sont surtout importants dans la région annulaire médiane des siphons ; ils sont plus petits à la

périphérie de chaque siphon et, comme chez les *Mutelina*, on observe tous les passages entre les dimensions extrêmes des paquets musculaires (fig. 13).

*Fait très important, je n'ai pas observé de fibres musculaires dans les siphons des Chelidonopsis et des Mutelina.* Mes coupes n'en portent pas trace ; cependant, l'état du matériel employé commandant la plus grande réserve, je ne veux pas, jusqu'à l'examen de nouveaux documents, affirmer que ces fibres musculaires n'existent pas. Je puis dire cependant, en toute certitude, que le système annulaire est, dans tous les cas, absolument rudimentaire sinon complètement absent. Cette intéressante constatation montre bien que les siphons des *Mutelidæ* sont moins évolués que ceux des Mollusques marins. Aussi les *Chelidonopsis*, bien qu'ayant un *modus vivendi* rappelant celui des Myes, ont-ils des siphons moins perfectionnés et dont, par suite, le rôle est plus effacé dans l'économie générale de l'animal.

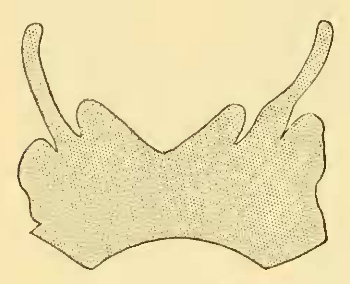


Fig. 15. *Chelidonopsis arietina* de Rochebrune. Coupe au niveau du faux orifice dorsal.

Enfin on remarque très nettement, chez le *Chelid. arietina* Roch., une dépression elliptique de manteau, d'environ 3 mm. de longueur et située un peu en arrière du ligament (*od*, fig. 12 et fig. 15 ; pl. I, fig. 5). Le centre en est occupé par un sillon étroit, légèrement enfoncé. Une coupe transversale de la région, passant par le milieu de la dépression (fig. 15) montre l'existence d'une dépression symétrique, moins accentuée et de forme différente formant le toit d'une cavité communiquant avec la chambre anale (*cd*, fig. 8). Cet organe est évidemment l'homologue de l'orifice dorsal des Unionidæ, mais il n'est plus ici en communication avec l'extérieur.

IV. Appareil digestif. — La bouche, elliptique, très étroite est immédiatement située derrière le muscle adducteur anté-

rieur. Les palpes labiaux, très développés, au moins deux fois aussi longs que larges (1), ont une forme semi-elliptique allongée ; ils sont soudés dorsalement au manteau suivant une direction rectiligne. Leur face interne est régulièrement ornée de stries lamellaires saillantes dirigées perpendiculairement à la ligne de suture de ces organes, et qui rappellent absolument, par leur disposition, les lamelles qui couvrent la face inférieure du chapeau des champignons supérieurs. Sur leur face externe, les palpes labiaux sont presque lisses, ne montrant que quelques petites stries anastomosées, disposées sans ordre et plus sombres que le fond de l'organe.

Les rapports du tube digestif sont indiqués par la figure 8 qui montre, en outre, que l'ensemble de l'appareil est assez semblable à celui des *Unionidæ*. Cependant l'estomac et la première courbure intestinale sont reportés plus dorsalement. L'œsophage est un tube subcylindrique à parois très minces, accolé contre le muscle rétracteur antérieur dont il n'est séparé que par une mince couche de tissu conjonctif ; il débouche dans un estomac de forme très irrégulièrement ovalaire-allongée (2), dans lequel on peut distinguer deux parties : une région antérieure, la plus volumineuse, dont la paroi forme de nombreux replis saillants destinés, sans doute, à augmenter la surface d'absorption de l'organe ; une région postérieure étroite, de forme tronc conique, terminée en cul-de-sac, qui est un simple diverticule de l'estomac, contenant la tige cristalline (3).

La lumière de l'intestin est située près de l'angle postérieur de la région antérieure de l'estomac (*i*, fig. 8). L'intestin s'enfonce alors profondément dans les téguments puis décrit deux courbures complètes disposées comme l'indique la figure 8. Les branches de la deuxième courbure sont anastomosées

(1) Ils atteignent, chez l'animal disséqué ici, 17 millimètres de longueur pour 6 ½ millimètres de largeur. Ils sont nettement indiqués sur la fig. 4, pl. I.

(2) Le diamètre antéro-postérieur de l'estomac atteint ici 12 ½ millimètres ; le plus grand diamètre dorso-ventral n'est que de 4 millimètres, et le diamètre perpendiculaire au plan sagittal de 6 millimètres.

(3) Le mauvais état du matériel que j'ai eu entre les mains ne me permet pas de donner ici de détails plus complets.

comme chez les Anodontes. L'intestin gagne alors la ligne dorsale et pénètre dans le ventricule (*v*, fig. 8) de la même manière

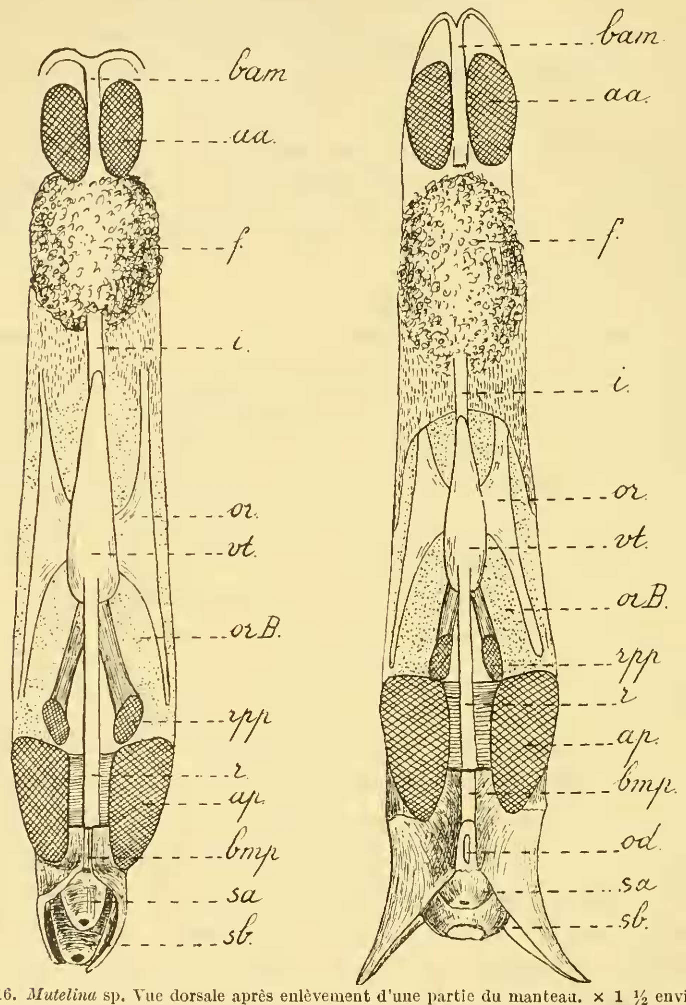



FIG. 16. *Mutelina* sp. Vue dorsale après enlèvement d'une partie du manteau. × 1 ½ environ. *sa*, siphon anal; *sb*, siphon branchial; *bam*, bord antérieur du manteau; *bpm*, bord postérieur du manteau; *aa*, muscle adducteur antérieur des valves; *ap*, muscle adducteur postérieur des valves; *rpp*, rétracteur postérieur du pied; *i*, intestin *r*, rectum; *f*, foie; *or*, oreillette; *vt*, ventricule; *orB*, organe de Bojanus.

FIG. 17. *Chelidonopsis arietina* de Rochebrune. Vue dorsale après enlèvement d'une partie du manteau. ×1 ½ environ. Même légende que fig. 16.

que chez les *Unionidæ*, c'est-à-dire que ventral par rapport à l'aorte antérieure, il devient, à sa sortie, dorsal par rapport à

l'aorte postérieure. Conservant désormais un diamètre à peu près constant, le rectum suit le bord dorsal du corps, passe entre les terminaisons du muscle rétracteur postérieur du pied, et s'appuie sur la partie médiane dorsale de l'adducteur postérieur des valves. Arrivé à l'extrémité de ce muscle, le rectum se recourbe presque perpendiculairement à sa première direction en suivant la face postérieure de l'adducteur; il s'élargit alors pour se terminer par l'anus, relativement étroit, situé très près des ganglions viscéraux. L'anus débouche dans la chambre dorsale, au voisinage du point où s'individualise le siphon anal. A cet effet, l'extrémité du rectum présente une légère courbure amenant l'orifice anal (*an*, fig. 8) dans l'axe du tube siphonal (*sa*, fig. 8). Sur la plus grande partie de son parcours, la muqueuse du rectum est fortement plissée ; elle forme à la face ventrale un bourrelet très saillant constituant un typhlosolis beaucoup plus net que chez les *Unionidæ* (*r*, fig. 6, pl. I).

Le tube digestif présente les mêmes dispositions chez *Chelid. Roubaudi* Germain. Dans les *Mutelina*, les caractères généraux sont également les mêmes ; mais les courbures de l'intestin, sculptées dans la masse viscérale, sont moins rapprochées les unes des autres.

Le foie du *Chelid. arietina* Roch., forme, antérieurement et autour de l'estomac et du cul-de-sac pylorique, une masse relativement considérable, d'un brun-jaunâtre clair, qui se distingue assez difficilement des glandes génitales. Les deux masses glandulaires se pénètrent assez intimement et sont, en certains endroits, fortement intriquées l'une dans l'autre. J'ai pu distinguer six lobes dans la masse du foie : ils sont de forme ovalaire ou subsphérique et présentent, sur une coupe sagittale, l'aspect de la figure 8. Leurs canaux excréteurs sont difficiles à voir ; ils débouchent, dans la région antérieure de l'estomac, par une disposition rappelant celle des Anodontes.

V. Appareil circulatoire. — L'appareil circulatoire des *Chelidonopsis* et des *Mutelina* offre les mêmes caractères géné-

raux que celui des *Unionidæ.* Le cœur et les vaisseaux ont les mêmes rapports. Je ne donnerai donc que les particularités les plus intéressantes.

Le péricarde (*pr.* pl. I, fig. 6) a des parois extrêmement minces ; sa face dorsale, formant le toit de la cavité péricardique, est réduite à un endothélium (*pre*, pl. I, fig. 6) intimement soudé au manteau. Il limite une cavité péricardique très réduite dorsalement, plus étendue latéralement.

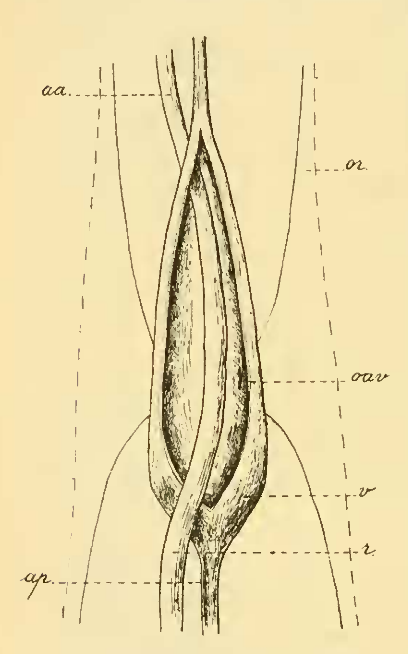



FIG. 18. *Chelidonopsis arietina* de Rochebrune. Cœur × 3 ½.
*v*, ventricule ; *or*, oreillette ; *oav*, orifice auriculo-ventriculaire ; *aa*, aorte antérieure ; *ap*, aorte postérieure ; *r*, rectum.

Le ventricule, traversé par le rectum (fig. 18), est ovalaire-allongé, assez effilé en avant, nettement élargi en arrière ; sa forme diffère donc notablement de ce que l'on observe chez les *Unionidæ*, où le ventricule, plus globuleux, est irrégulièrement rhomboïde comme le disent C. VOGT et A. YUNG [1888, I, p. 741]. Ses parois sont épaisses et musculeuses ; le mauvais état du matériel que j'ai eu à ma disposition ne m'a pas permis d'en entreprendre l'étude histologique (1).

Les oreillettes, placées symétriquement, affectent assez régulièrement la forme d'un triangle isocèle dont la base, regardant les branchies (*or*, fig. 17), reçoit les vaisseaux afférents de ces derniers organes. Ces oreillettes, qui atteignent 12 mm. de longueur, sont extrêmement minces et entièrement transparentes, et communiquent avec le ventricule par un

(1) Le ventricule se présente, sur les animaux que j'ai étudiés, sous une couleur jaunâtre qu tranche, par sa teinte plus sombre, sur les oreillettes et le tube digestif.

orifice auriculo-ventriculaire situé un peu en avant de l'endroit où le ventricule atteint son plus grand diamètre. Les orifices auriculo-ventriculaires sont elliptiques allongés ; ils ont, à travers la paroi du ventricule, la forme d'un tronc de cône dont la grande base regarde l'oreillette.

Ces dispositions se retrouvent chez le *Chelid. Roubaudi* et chez les *Mutelina* (fig. 16) avec des modifications à peine sensibles, ne portant que sur la grandeur relative des oreillettes et du ventricule. Mais, dans tous les exemplaires de *Mutelina* que j'ai étudiés, le ventricule a une forme constante, bien semblable à celle des *Chelidonopsis* figurée ici (fig. 18).

Les systèmes artériel, lacunaire et veineux ont absolument la même disposition que chez les *Anodonta* et *Unio :* le ventricule est continué en avant par une aorte antérieure, dorsale par rapport à l'intestin, qui s'enfonce bientôt dans la masse viscérale (artère viscérale) où elle se ramifie abondamment pour irriguer l'intestin, le foie et les glandes génitales. De ce gros tronc se détache antérieurement l'artère pédieuse qui irrigue le pied, et de chaque côté, une artère palléale antérieure se rendant dans chaque lobe du manteau. L'aorte donne également deux petits troncs, richement ramifiés, qui arrosent les palpes labiaux. En arrière, l'aorte postérieure, ventrale par rapport au rectum, donne de petits rameaux qui contournent le muscle adducteur postérieur, puis à une faible distance de son point de départ, elle se bifurque en deux troncs symétriques qui se rendent dans chaque lobe du manteau. Ce sont les artères palléales postérieures qui, courant le long du bord ventral du manteau vont, de chaque côté, rejoindre l'artère palléale antérieure correspondante. Comme chez les Anodontes, la grande lacune sanguine est située immédiatement au-dessous du péricarde (pl. I, fig. 6) ; une série de coupes perpendiculaires au plan sagittal montre qu'elle s'étend, en arrière, jusqu'au muscle adducteur postérieur des valves. De là, le sang passe dans les branchies et se répand dans les veines branchiales sur lesquelles s'ouvrent largement les bases des oreillettes.

VI. Système nerveux. — Le système nerveux n'offre aucune particularité : c'est exactement celui des Unionidæ.

Les ganglions cérébroïdes petits, jaunâtres, sont situés de chaque côté de la bouche, près des palpes labiaux, et réunis par une courte commissure sus-œsophagienne. Les nerfs labiaux et palléaux antérieurs qui en partent sont extrêmement déliés et fort difficiles à voir.

Les ganglions pédieux, noyés dans la masse du pied à l'extrémité antérieure de la partie musculaire de cet organe, sont légèrement orangés, réunis en une masse unique de petite taille.

Les ganglions viscéraux, également accolés l'un à l'autre, forment une seule masse à section vaguement triangulaire d'environ 3/4 de mm. de diamètre (*gv*, fig. 8), appliquée contre la face inférieure du muscle adducteur postérieur des valves. Les nerfs branchiaux qui en partent se ramifient en une quantité considérable de petites branches difficiles à suivre. Les nerfs palléaux postérieurs et palléaux latéraux se rendent au manteau, les premiers rejoignant, en avant, les nerfs palléaux antérieurs.

Quant aux commissures cérébro-pédieuses et cérébro-viscérales, elles ne présentent absolument rien de particulier.

VII. Appareil excréteur et organes génitaux. — L'appareil excréteur est, ici encore, analogue à celui des *Unio* et *Anodonta*. Si l'on enlève le manteau, le cœur et le rectum du *Chelid. arietina* Roch. (fig. 17), ou d'un *Mutelina* (fig. 16) on aperçoit, par transparence, à travers le plancher formé par le péricarde, les deux sacs de Bojanus d'un gris blanchâtre très clair. Leurs orifices de sortie dans le péricarde sont nettement visibles : ils sont symétriques, elliptiques, et situés près de l'extrémité antérieure du péricarde. Les sacs de Bojanus s'étendent, d'avant en arrière, sur une grande longueur : une série de coupes transversales pratiquées dans le *Chelid. arietina* Roch., montre qu'ils vont depuis la masse du foie en

avant (1), jusqu'au muscle adducteur postérieur des valves en arrière. Ils débouchent au dehors par un orifice excréteur très difficile à voir sur les animaux que j'ai pu étudier, mais situé, comme chez les Unionidæ, très près de l'orifice génital et extérieurement par rapport à ce dernier. Une coupe transversale (fig. 6, pl. I) montre très nettement les deux chambres superposées qui constituent chaque sac de Bojanus. La chambre supérieure (*Bs*, pl. I, fig. 6) a des parois assez minces limitant une cavité spacieuse ; la chambre inférieure (*Bi*, pl. I, fig. 6) qui, en arrière, communique avec la précédente, possède une lumière très étroite et fort irrégulière due aux plissements nombreux de sa paroi, plissements dirigés dans tous les sens et sans ordre apparent.

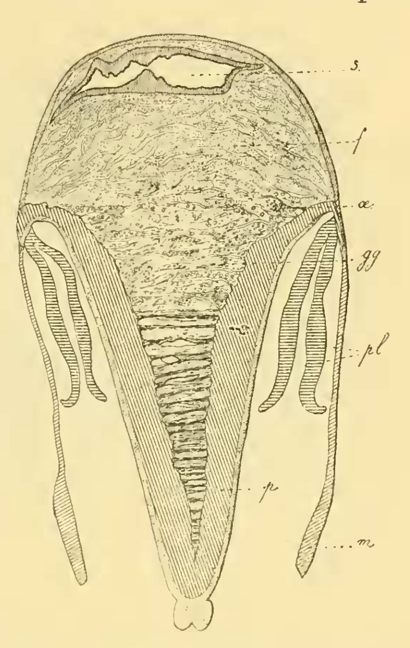



FIG. 19. *Chelidonopsis arietina* de Rochebrune. Coupe au niveau du foie.
*s*, estomac ; *gg*, glandes génitales ; *œ*, œufs ; *f*, foie ; *pl*, palpes labiaux ; *p*, pied ; *m*, manteau.

Les animaux mis à ma disposition possédaient des glandes génitales fort gonflées, englobant, dans leur masse, toutes les courbures intestinales, et pénétrant, à la région antérieure, entre les lobules du foie. Sur une coupe transversale (fig. 19), on voit ces glandes génitales s'étendre depuis le foie jusqu'à la région musculaire du pied, enserrant entre leurs mailles de nombreux œufs (*œ*, fig. 19) de petite taille d'un jaune brun bien coloré, absolument sphériques et entièrement lisses.

(1) Leur terminaison en avant est de forme légèrement lancéolée.

VIII. Branchies. — Les branchies du *Chelid. arietina* Roch. sont de forme semi-elliptique, très allongées. La branchie interne est un peu plus longue et notablement plus large que la branchie externe (1) (*br ex, br in*, fig. 8).

La branchie externe est, dorsalement, fixée au manteau sur toute la longueur de sa partie externe ; sur sa face interne elle est soudée, dorsalement et aussi sur toute sa longueur, au bord dorsal de la face externe de la branchie interne.

Antérieurement, chaque branchie interne est soudée — à l'extrémité postérieure des palpes labiaux et en contiguité avec eux — à la masse viscérale ; puis dorsalement, chaque branchie interne se soude également à la masse viscérale jusqu'aux *environs immédiats de l'orifice génital*. En cet endroit, la branchie *n'est plus soudée à la masse viscérale*, mais laisse un étroit pertuis faisant communiquer l'espace palléal à l'espace dorsal. Cette communication, dont je vais reparler tout à l'heure, est parfaitement mise en évidence sur une série de coupes perpendiculaires au plan sagittal. Presque de suite, la branchie se soude à nouveau à la masse viscérale, puis, au moment où finit cette dernière, la branchie interne droite s'unit dorsalement à la branchie interne gauche.

A leur extrémité postérieure, les quatres branchies sont soudées sur une même ligne horizontale, au plancher qui sépare les siphons anal et branchial (fig. 8). Il en résulte l'existence de deux chambres bien distinctes, ne communiquant entre elles que par le petit pertuis dont il vient d'être question et par le jeu physiologique des branchies : dorsalement un espace anal postérieur, communiquant avec le dehors par le siphon anal, ventralement un vaste espace branchial communiquant avec le dehors, d'un côté par le siphon branchial, de l'autre côté par l'orifice pédieux. Nous observons donc ici quelque chose d'analogue à ce que l'on trouve chez les *Mya*

(1) La branchie interne a 44 millimètres de longueur, 13 millimètres de largeur maximum ; la branchie externe ne mesure que 41 millimètres de longueur et 11 ½ millimètres de largeur maximum.

où les deux espaces, dorsal et ventral, sont continués respectivement par les siphons anal et branchial.

Le *Chelid. Roubaudi* Germ., et les *Mutelina* offrent absolument les mêmes caractères ; les seules différences portent sur la taille plus ou moins grande des branchies qui varient, naturellement, avec la grandeur de l'animal étudié.

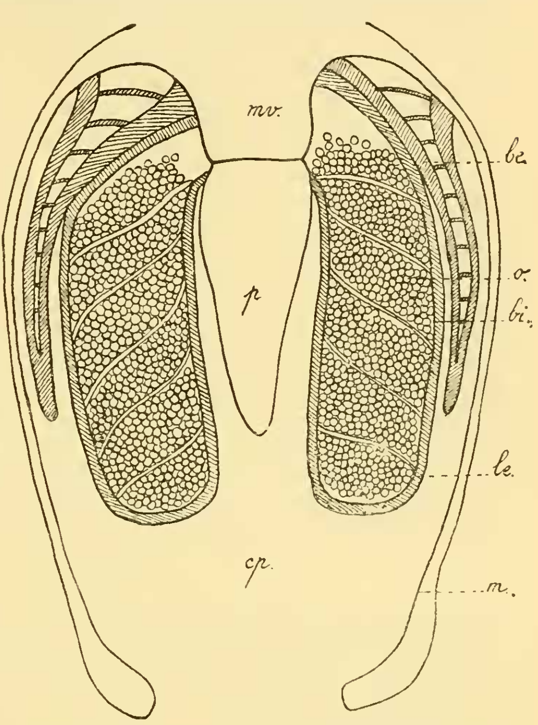



Fig. 20. Coupe schématique de *Chelidonopsis* montrant la lame externe de la branchie interne *soudée* à la masse du corps.

*be*, branchie externe ; *bi*, branchie interne ; *le*, lame externe de la branchie interne ; *o*, œufs ; *m*, manteau ; *mv*, masse viscérale ; *p*, pied ; *cp*, cavité palléale.

La disposition que je viens de décrire chez les *Chelidonopsis* et les *Mutelina* ne se retrouverait pas, d'après Pelseneer (**1886**) chez les *Pliodon*. Pour cet auteur, la branchie interne des *Pliodon* est soudée sur toute sa longueur à la masse viscérale et à l'autre branchie interne, si bien que la chambre palléale se trouve divisée, par les branchies, en deux espaces complètement séparés « espace anal et espace branchial, sans aucune communication possible sauf celle résultant de l'activité physiologique des branchies ». (Pelseneer, **1886** p. 117). Il semblerait donc, dans ce cas, que les branchies ne puissent jouer le rôle de poches incubatrices comme chez les *Unionidæ*, car il deviendrait très difficile — sinon impossible — d'expliquer comment les œufs,

expulsés dans la cavité palléale, se retrouvent dans les espaces interbranchiaux. En réalité, le rôle incubateur des branchies existe bien réellement chez les *Chelidonopsis* et les *Mutelina.*

Sur un de mes exemplaires de *Chelidonopsis*, en complète maturité sexuelle, une coupe perpendiculaire au plan sagittal montre la branchie interne absolument remplie d'œufs (pl. I, fig. 6). Ceux-ci, extrêmement nombreux, très serrés les uns contre les autres, occupent tous les espaces interbranchiaux et ont considérablement distendu la branchie interne qui est devenue énorme. Une série de coupes transversales prouve que la lame interne de la branchie interne est soudée à la masse viscérale jusqu'aux environs immédiats du pore génital (fig. 20) ; mais si l'on pratique une coupe un peu plus antérieure, on observe que le feuillet interne de la branchie interne n'est *plus soudé à la masse viscérale* (fig. 21), mais qu'il ménage une lumière faisant directement communiquer la cavité palléale avec l'espace supra-branchial. Une suite de coupes très rapprochées, faites à ce niveau, montre que cette communication n'intéresse qu'une très faible longueur de l'organe et qu'un peu plus antérieurement, la lame interne de

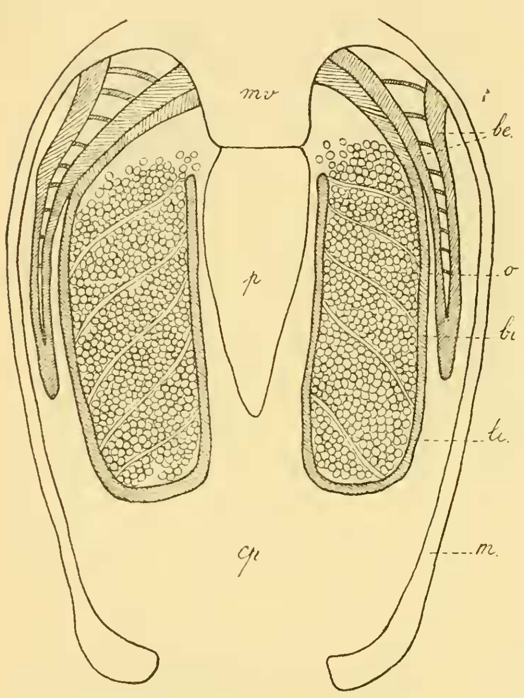



Fig. 21. Coupe schématique de *Chelidonopsis* montrant la lame externe de la branchie interne libre de toute soudure.
Même légende que fig. 20.

la branchie interne est également soudée à la masse viscérale, comme l'indique le schéma ci-contre (fig. 20). La communication ainsi ménagée n'a donc lieu qu'au niveau des orifices génitaux et il est possible, qu'au moment du passage des œufs, elle soit plus largement ouverte qu'en temps ordinaire. Des coupes transversales feront sans doute retrouver cette disposition si caractéristique chez les *Pliodon* qui, par leur organisation, sont très voisins des *Chelidonopsis* et des *Mutelina*. Vers la région postérieure, les chambres supra-branchiales se réunissent en une chambre unique vaste, directement continuée par l'espace anal.

Le mécanisme de la ponte doit, dès lors, se faire par le procédé suivant. Les œufs sont expulsés dans la cavité palléale ; entraînés par le courant d'eau entrant par le siphon branchial, ils pénètrent dans la branchie interne par le pertuis décrit précédemment qui, à cette époque, est peut-être fortement dilaté. Sous la pression des œufs, fort nombreux, les parois de la branchie interne se distendent considérablement et le volume de l'organe devient énorme. Les œufs se développent puis sont facilement expulsés au dehors par l'espace supra-branchial en communication directe avec le siphon anal.

IX. Pied, musculature. — Les muscles adducteurs des valves sont, comme l'a montré Pelseneer [**1886**, p. 122], des muscles du manteau résultant de la spécialisation des fibres transversales de cet organe. Ils ne présentent rien de particulier chez les *Chelidonopsis* ou les *Mutelina*. Le muscle adducteur antérieur est puissant et de forme ovalaire ; le muscle adducteur postérieur est encore plus développé ; j'ai précédemment indiqué ses rapports avec le tube digestif et le ganglion pédieux.

Le pied de *Chelid. arietina* Roch., est une masse musculaire de taille considérable, dont le diamètre antéro-postérieur atteint près du tiers de la longueur totale du corps. Il est de forme irrégulièrement ovalaire, terminé antérieurement par

une pointe émoussée (fig. 8) et présente, ventralement, une carène assez saillante. Sa surface est ridée, parsemée de petits mamelons. Son rôle fouisseur est évident. Le pied a le même aspect chez les *Mutelina* (*p*, fig. 7) ; il est proportionnellement plus petit chez *Chelid. Roubaudi* Germ. (*p*, fig. 6).

La musculature du pied est relativement complexe. Je suivrai, dans la description suivante, la nomenclature très rationnelle, adoptée par Pelseneer [**1886**, p. 123 et s.]. En partant de la région antérieure, près de la bouche, nous observons,




Fig. 22. *Chelidonopsis arietina* de Rochebrune. Musculature du pied.
*aa*, muscle adducteur antérieur des valves ; *ap*, muscle adducteur postérieur des valves ; *ra*, muscle rétracteur antérieur du pied ; *rp*, muscle rétracteur postérieur du pied ; *e*, muscle élévateur du pied ; *p*, pied.

en suivant le bord dorsal du manteau, les muscles suivants :

1° Le muscle protracteur du pied (*p*, fig. 22) dont la partie libre est fort courte. Ses fibres, peu obliques par rapport à la base du pied, s'étendent en rayonnant un peu vers la région postérieure de cet organe ;

2° Le muscle rétracteur antérieur du pied (*ra*, fig. 22) est très puissant chez *Chelidonopsis arietina* Roch. Il est difficile à isoler par suite de ses rapports. A son origine, il est accolé au muscle adducteur antérieur des valves (*aa*, fig. 22), sa projection horizontale ayant la forme d'un croissant dont la partie convexe est contiguë à l'adducteur antérieur. Il en résulte, que sur la coquille, les impressions de ces deux muscles sont confluentes. Sa partie libre est plus longue que celle du protracteur du pied. Ses fibres passent, en grande partie, der-

rière celles de ce dernier muscle et sont plus franchement dirigées vers la base du pied ;

3° Le muscle élévateur du pied (*e*, fig. 22) est, de beaucoup, le moins puissant. Il est presque confluent avec le protracteur.

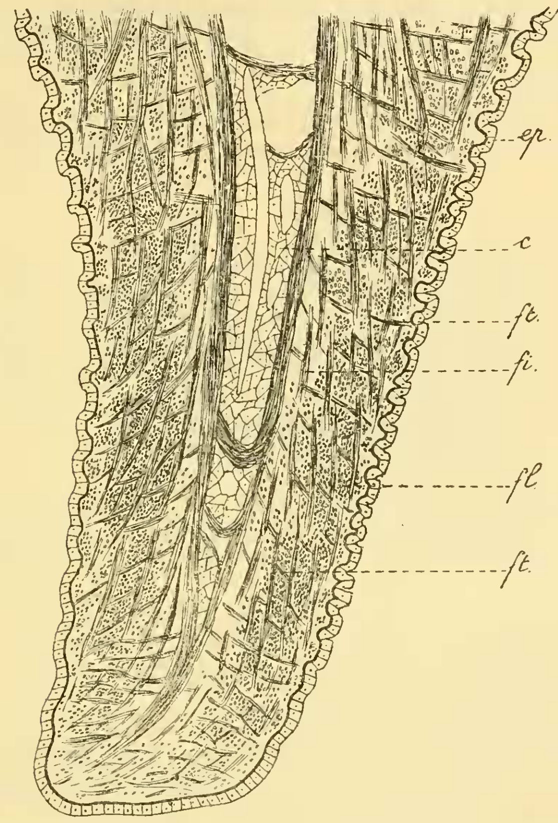



FIG. 23. *Chelidonopsis arietina* de Rochebrune. Coupe de la partie ventrale du pied. Ocul. 4, Obj. 7; Leitz.

*ep*, épiderme ; *fi*, faisceaux musculaires verticaux ; *ft*, faisceaux musculaires transversaux ; *fl*, faisceaux musculaires longitudinaux ; *c*, tissu conjonctif lâche.

Sa partie libre est fort courte et ses fibres s'étendent dans une direction sensiblement parallèle à celles du protracteur. Cette disposition est sensiblement différente de celle que l'on trouve chez les *Pliodon* où l'élévateur du pied, éloigné du protracteur, a ses fibres qui rayonnent vers le pied (PELSENEER, **1883**, p. 126);

4° Le muscle rétracteur postérieur du pied (*rp*, fig. 22), également très puissant, est celui dont la partie libre est, de beaucoup, la plus considérable, puisqu'elle atteint ici de 7 à 8 mm. de longueur. Il prend son origine contre le muscle adducteur des valves et ses fibres se dirigent nettement vers la base du pied. J'ai indiqué précédemment ses rapports avec le tube digestif.

Cette disposition se retrouve exactement chez *Chelid. Roubaudi* Germ., et chez les *Mutelina*. Elle est, à part la dis-

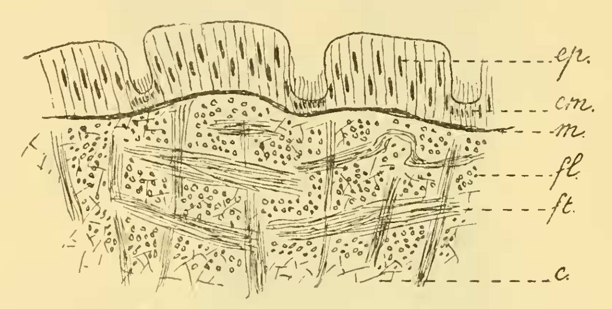



Fig. 24. *Chelidonopsis arietina* de Rochebrune. Coupe du pied. Ocul. 4, Obj. 7; Leitz. *ep*, épithélium; *c*, tissu conjonctif; *m*, membrane conjonctive basale; *cm*, cellules sensorielles (?) ou muqueuses; *fl*, faisceaux musculaires longitudinaux; *ft*, faisceaux musculaires transversaux.

position spéciale du muscle élévateur du pied, très comparable à celle décrite par Pelseneer (**1886**, p. 123 et s.) chez le *Pliodon* (*Iridina*) *Spekei* Woodward.

Une coupe de la partie ventrale du pied (fig. 23), met en évidence la richesse de cet organe en fibres musculaires. On observe, tout d'abord, une couche épidermique (*ep*, fig. 23) dont l'aspect sinueux est dû à la présence de plateaux cellulaires à éléments allongés (*ep*, fig. 24) séparés par de petites dépressions au fond desquelles paraissent intercalées des cellules ciliées ou muqueuses (*cm*, fig. 24). La mauvaise fixation du matériel que j'ai eu à ma disposition ne me permet pas de mieux préciser ces détails. La couche épidermique est supportée par une membrane basale de tissu conjonctif dense (*m*, fig. 24). Une importante masse musculaire avec quelques rares amas

conjonctifs intercalés occupe la plus grande partie de l'organe. On y distingue des faisceaux musculaires verticaux (*fi*, fig. 23) disposés irrégulièrement et formant avec des faisceaux musculaires transversaux (*ft*, fig. 23) un réseau irrégulier entre les mailles duquel sont intercalés les muscles longitudinaux (*fl*, fig. 23) réunis en paquets plus ou moins puissants. Enfin la région centrale est occupée par un tissu conjonctif extrêmement lâche, avec de grands espaces lacunaires. On retrouve exactement la même disposition chez les *Mutelina* et chez le *Chelid. Roubaudi* Germ.

X. Résumé. — En résumé, les *Chelidonopsis* possèdent l'organisation typique des *Mutelidæ*, modifiée légèrement par des adaptations secondaires dues au *modus vivendi* particulier à ces animaux. Ces caractères secondaires sont la présence de deux prolongements triangulaires postérieurs du manteau venant tapisser l'intérieur des appendices aliformes décrits à propos de la coquille ; l'existence d'un double pincement saillant du manteau, conséquence de la présence des carènes creuses de la coquille ; l'individualisation mieux accentuée des siphons anal et branchial complètement soudés sur toute leur longueur, tandis qu'ils sont généralement libres à leur extrémité postérieure chez les *Mutela* et les *Mutelina*. L'étude anatomique vient ainsi corroborer les résultats obtenus par le seul examen de la coquille et nous devons considérer les *Chelidonopsis* comme des *Mutela* très évolués.

Quant aux *Mutelidæ*, ils constituent une famille naturelle qui se sépare des Unionidæ par quelques caractères très nets dont les principaux sont :

1° La présence d'une longue suture palléale, complètement absente chez les *Unionidæ*, et qui conduit à la formation de trois orifices distincts du manteau : un orifice pédieux antérieur, un orifice anal et un orifice branchial postérieurs ;

2° L'existence de véritables siphons anal et branchial sans communication entre eux ; ces siphons, bien individualisés

chez les *Mutela* et les *Mutelina,* sont beaucoup mieux développés chez les *Chelidonopsis ;*

3° Le mode particulier de soudure des branchies (1) ;

4° La ligne d'insertion des palpes labiaux plus longue que leur diamètre perpendiculaire, ainsi que l'a déjà fait remarquer Pelseneer [1886 p. 127] ;

5° La forme très allongée du ventricule qui, pointu en avant, est élargi en arrière, au lieu d'être arrondi ou rhomboïdal ;

6° La position plus antérieure des orifices génitaux ;

7° Enfin l'orifice dorsal complètement oblitéré ne communiquant plus avec le dehors comme chez les *Unionidæ.*

Par contre, le développement des *Mutelidæ* se fait de la même manière que chez les *Unionidæ* ; les branchies ont également un rôle incubateur et le passage des œufs dans les espaces interbranchiaux se fait par un mécanisme analogue à celui que l'on observe chez les Anodontes.

CHAPITRE II

## Morphologie générale de la coquille et évolution de la charnière chez les Mutelidæ de la faune africaine.

La famille des Mutelidæ est, en dehors des Ætheridæ, celle qui caractérise le mieux la faune des Pélécypodes d'eau douce de l'Afrique tropicale. Elle renferme, actuellement, les genres suivants :

*Mutela* Scopoli,
*Mutelina* Bourguignat,
*Mitriodon* de Rochebrune,
*Spatha* Lea,
*Leptospatha* de Rochebrune et Germain,
*Aspatharia* Bourguignat,
*Moncetia* Bourguignat,

(1) En outre, la branchie interne est plus grande que la branchie externe ; le contraire s'observe chez les Unionidæ

*Spathopsis* Simpson,
*Pseudospatha* Simpson [= Burtonia Bourguignat],
*Chelidonopsis* Ancey,
*Arthropteron* de Rochebrune,
*Brazzea* Bourguignat,
*Iridina* de Lamarck,
*Cameronia* Bourguignat,
*Pliodon* Conrad.

Comme je le montrerai plus loin, plusieurs de ces genres sont purement nominaux, ayant donné lieu à des interprétations erronées, surtout en ce qui concerne les caractères de la charnière. Ces erreurs tiennent, en grande partie du moins, au peu d'abondance des matériaux étudiés et à une connaissance imparfaite des types primitivement décrits.

Le type de la famille est le genre *Mutela* créé par Scopoli [**1777**, p. 397, n° 83] pour le Mutel d'Adanson [**1757**, p. 234, pl. XVII, fig. 21] (1). Il présente (2) les principaux caractères suivants :

Coquille de grande taille, de forme générale elliptique-allongée, presque aussi haute en avant qu'en arrière ; valves ordinairement pesantes ; *charnière* très longue, linéaire, mince et très obstusément tranchante : lamelle antérieure longue, d'abord assez tranchante, puis de plus en plus mousse ; lamelle postérieure peu saillante, s'aplatissant et s'élargissant à son extrémité ; deux impressions musculaires antérieures, la supérieure grande, ovalaire, l'inférieure petite ; deux impressions musculaires postérieures, la supérieure grande et elliptique, l'inférieure très petite, allongée et peu visible ; impression sous-ombonale étroite et oblique ; impression palléale faiblement indiquée (3).

(1) Cette espèce est le *Mutela dubia* Gmelin [=*Mutela Adansoni* Bourguignat].

(2) En prenant pour type du genre le *Mutela nilotica* Sowerby, qui est l'espèce la plus répandue dans l'Afrique équatoriale.

(3) Cette disposition des impressions musculaires se retrouve dans tous les genres de la famille des Mutelidæ. Je n'aurai donc pas à y revenir dans la suite.

Ainsi donc les *Mutela* sont des Mollusques qui, *typiquement*, présentent une charnière filiforme simple et non dentée. Il en est de même pour la plupart des autres genres de Mutelidæ. Au contraire, chez quelques genres (*Iridina*, *Cameronia*, *Pliodon*), la charnière se complique par l'adjonction de dents qui, chez les *Pliodon* par exemple, deviennent très nombreuses. Entre ces deux types de charnières, il est possible de saisir tous les intermédiaires, et si l'on considère le genre *Mutela* comme base, on peut admettre que tous les autres genres en sont dérivés suivant deux rameaux qui ont évolué parallèlement : Le premier donnant des formes dont la charnière s'est de plus en plus différenciée pour arriver, en dernière analyse, à celle si compliquée des Pliodon ; le second donnant des formes dont la charnière est restée simple, mais dont la coquille a pris des caractères spéciaux dont le dernier terme est représenté par celle des espèces du groupe du *Spatha rubens*.

I. Premier type. — *Charnière dentée.* Les Mollusques de la famille des *Mutelidæ* dont la charnière est ornée d'un système de denticulations ont été répartis, par les auteurs, dans les genres *Iridina*, *Cameronia* et *Pliodon* (1). Je vais d'abord examiner rapidement la valeur de chacun de ces genres.

Le genre *Pliodon*, créé par Conrad [**1834**, p. 178] pour l'*Iridina ovata* de Swainson [**1823**, p. 112], possède les caractères suivants :

Coquille ovalaire, plus ou moins ventrue, pesante, présentant une charnière linéaire, ornée, d'une extrémité à l'autre, de fortes denticulations transverses, toujours nombreuses, irrégulièrement serrées les unes contre les autres, rétrécies sous les sommets. Ces denticulations, très saillantes, ne s'atténuent que vers les extrémités antérieure et postérieure (fig. 40).

Ces caractères se rencontrent non seulement chez le *Pliodon*

(1) Je ne parle pas ici du genre *Calliscapha* Swainson, absolument synonyme du genre *Mutela* Scopoli.

*ovatus* Swainson, mais encore chez les *Pliodon elongatus* Bourguignat, *Pl. Letourneuxi* Bourg., *Pl. pachyodon* Bourg., etc., espèces mal caractérisées et qu'il convient de rattacher au *Pliodon ovatus*.

Le genre *Iridina* a été créé par DE LAMARCK [**1819** VI, I, p. 88] pour une coquille de provenance alors inconnue, l'*Iridina exotica*, représentée planche 204 de l'Encyclopédie méthodique. Le caractère principal est tiré de la charnière qui est, dit Lamarck « longue, linéaire, atténuée vers le milieu, tubercu-

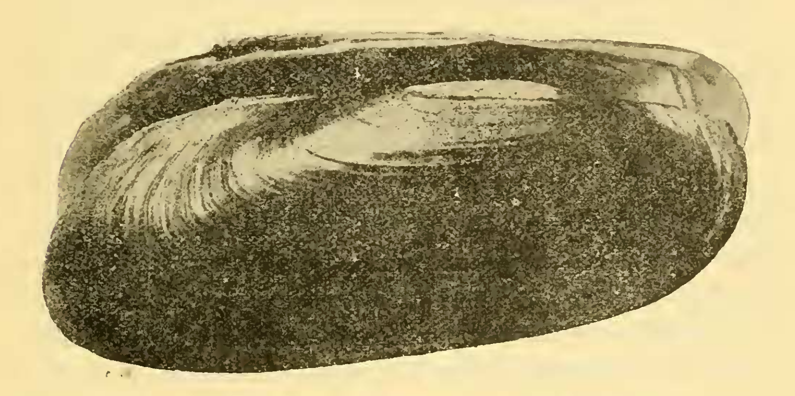


FIG. 25. *Mutela nilotica* Sowerby. 2/3 de la grandeur naturelle.

leuse dans sa longueur, presque crénelée ». L'auteur ajoute [**1819**, VI, I, p. 90] : « ... sa charnière, *tuberculeuse dans toute sa longueur*, est en cela si singulière que j'en ai fait le type d'un genre particulier ». C'est évidemment faute d'avoir étudié la diagnose si claire de Lamarck et la très exacte figuration à laquelle il renvoie que presque tous les auteurs qui se sont occupés de cette espèce l'ont classée dans le genre *Mutela*, ainsi que le fait SIMPSON [**1900**, p. 903]. BOURGUIGNAT [**1885**, p. 9] conserve le genre *Iridina*. DE ROCHEBRUNE [**1904**, p. 333] conclut également à son maintien dans sa nouvelle famille, d'ailleurs inacceptable, des *Pliodontidæ*. Malheureusement, toute l'argumentation de ce dernier auteur repose sur une erreur d'appréciation provenant d'un examen comparatif insuffi-

sant des exemplaires du Muséum et des figures de l'Encyclopédie citées plus haut. Il existe, en effet, dans les collections du Muséum de Paris, un magnifique échantillon (fig. 25) que je rapporte au *Mutela nilotica* Sowerby, et qui porte les indications manuscrites suivantes :

« Spatha nilotica Lea,

« Iridina nilotica Sowerby, Zool. Journ., nº 1, pl. 2,

« Iridina exotica Lamk., du Nil. Voyage d'Olivier,

« Iridina elongata Sow. Gener. of Shells, fig. 1 ».

Après un long historique, De Rochebrune [**1904**, p. 335] ajoute : « Si nous prenons l'exemplaire d'Olivier que nous possédons (1), on voit qu'il porte l'indication suivante : Voyage d'Olivier 1792 (2). Le voyage d'Olivier dans l'empire Ottoman fut fait d'après les ordres du ministre Rolland, en collaboration avec Bruguière lui-même ; dès lors, il est presque incontestable que la figure de l'Anodontites, de l'Encyclopédie (3) a été faite d'après l'échantillon dit d'Olivier, et cela avec d'autant plus de raison que cet échantillon correspond en tout et pour tout, mathématiquement, si l'on peut dire, à notre spécimen.

C'est sur ce spécimen que Lamarck, contemporain de Bruguière et continuateur de ses œuvres, a dû créer, en 1819, son genre *Iridina* qu'il avait considéré jusque là, avec Bruguière, comme une Anodonte ; c'est ce spécimen que Lamarck indique, par erreur sans doute, comme faisant partie de son cabinet et qu'il avait étudié au Muséum même ».

Ce sont évidemment ces déductions qui sont fausses. L'échantillon du Muséum est un *Mutela* dont la charnière présente seulement quelques *très légères* denticulations, à peine sensibles sur la région antérieure, un peu plus nombreuses sur la région postérieure et allant très rapidement en s'atténuant pour disparaître complètement bien avant d'atteindre le niveau de

(1) Il s'agit de l'exemplaire dont je viens de recopier l'étiquette originale et que je figure ic (fig. 25).

(2) Je ferai remarquer que cette date n'est pas portée sur l'étiquette originale.

(3) Encyclopédie méthodique ; Vers ; Atlas, pl. 204.

l'extrémité postérieure du ligament (fig. 27). On observe tout autre chose dans l'exemplaire de l'Encyclopédie méthodique (1). Ici, la charnière est, sur toute sa longueur, très fortement dentée (fig. 26) et les denticulations sont de plus en plus larges, de plus en plus *pliodontiformes,* à mesure que l'on s'éloigne des sommets pour gagner l'angle postéro-dorsal. BOURGUIGNAT

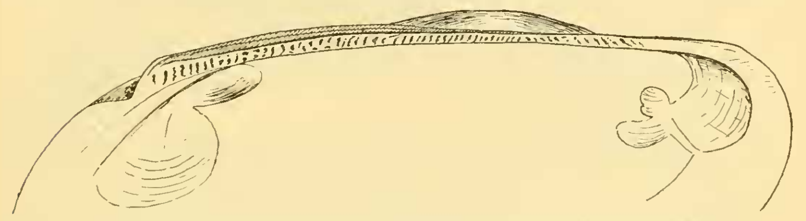


FIG. 26. Copie de la figure 1 *b* (Pl. 204) de l'Encyclopédie méthodique — Vers. 2/3 de la grandeur naturelle.

ne fait donc qu'exagérer un peu lorsqu'il écrit [**1885**, p. 10] que cette coquille possède une « charnière aussi fortement crénelée que celle des Pliodon ». En réalité, la figure de l'Encyclopédie représente un véritable *Cameronia,* tel que Bourguignat comprenait ce genre. Quant à l'échantillon du Muséum, ce n'est qu'un *Mutela nilotica* Sowerby, particulièrement bien

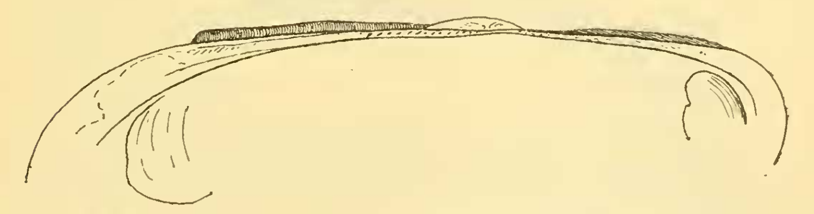


FIG. 27. *Mutela nilotica* Sowerby. Charnière de l'exemplaire reproduit fig. 25. 2/3 de la grandeur naturelle.

développé, rappelant absolument le *Mutela elongata* Sowerby ou le *Mutela soleniformis* Bourguignat (2). Je reviendrai d'ailleurs sur les caractères de sa charnière que je représente figure 27.

Le genre *Cameronia,* fondé par BOURGUIGNAT [**1879**, p. 42]

(1) Pl. 204, fig. 1 *a*-1 *b*.
(2) Je considère ces deux espèces comme synonymes du *Mutela nilotica* Sowerby.

pour l'*Iridina Spekei* WOODWARD [**1859**, p. 348, pl. XLVII, fig. 2] serait caractérisé, d'après son auteur, par « une charnière offrant, à sa partie antérieure, une *dent lamelliforme* très comprimée et très émoussée, et, à sa partie postérieure, une *série de denticulations*, analogues à celles des Pliodon. Ligament *non postérieur* (comme chez les Pliodon, les Unio ou

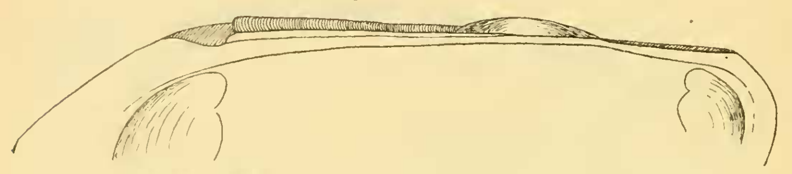


FIG. 28. *Mutela nilotica* Sowerby. Le Nil. Charnière. 3/4 de la grandeur naturelle.

les Anodontes), *mais s'étendant depuis la lamelle cardinale jusqu'au milieu de la série postérieure des denticulations,* qui font fonction de dents latérales ». En ce qui concerne le ligament, il est surprenant que Bourguignat ait indiqué de tels caractères et nié l'existence d'un ligament postérieur. Tous les Cameronia décrits par cet auteur, et que j'ai examinés dans

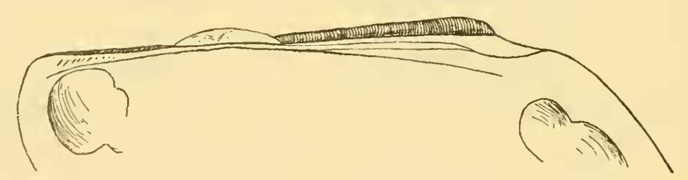


FIG. 29. *Mutela angustata* Sowerby. Haut-Oubanghi (Mission A. Chevalier). Charnière, grandeu naturelle.

les collections du Muséum, possèdent, comme tous les Unionidæ d'ailleurs, un ligament postérieur fort développé, de tous points semblable à celui des Pliodon (1). Pour ce qui est des autres caractères distinctifs signalés par Bourguignat, je renvoie au travail où je viens de démontrer que les *Cameronia* ne diffèrent pas spécifiquement des Pliodon, [GERMAIN,

(1) Je ne puis comprendre une erreur aussi manifeste de la part de Bourguignat, qu'en admettant qu'il a eu entre les mains, au moment où il institua son genre *Cameronia,* des exemplaires roulés dont le ligament postérieur avait été brisé accidentellement.

**1908** *a*, p. 688] et qu'ils sont synonymes des *Iridina* Lamarck.

En résumé, il n'y a qu'un genre de Mutelidæ à charnière fortement dentée : C'est le genre *Pliodon* Conrad, dans lequel on doit faire rentrer comme sous-genre peu nettement défini, mais commode pour la classification des espèces, le genre

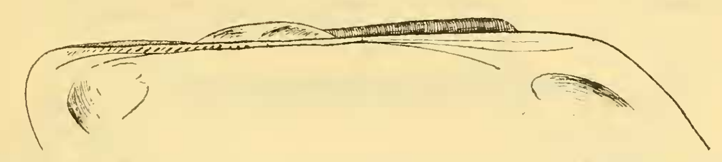


Fig. 30. *Mutela angustata* Sowerby, variété *curta* Germain. Le Bas-Chari (M. Duperthuis, 1905). Charnière ; 5/6 de la grandeur naturelle.

*Iridina* Lamarck, réédité par Bourguignat sous le nom de *Cameronia*.

J'ai dit plus haut que, dans les *Mutela* typiques, la charnière était édentulée comme dans la figure 28. Il n'en est pas toujours ainsi et, en étudiant les nombreux matériaux recueillis dans l'Afrique tropicale par Duperthuis, Lacoin,

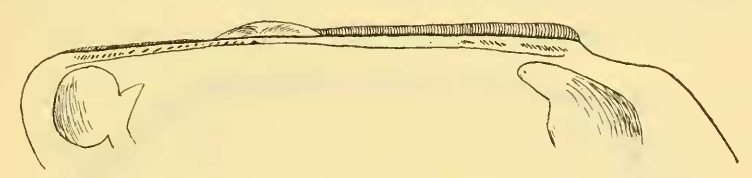


Fig. 31. *Mutela angustata* Sowerby. Lac Tchad, îles basses aux environs de Bérirem (Lacoin, 1904). Charnière en grandeur naturelle.

Moll, Hardelet, etc., mais surtout par Chevalier et Chudeau, j'ai pu faire les observations suivantes :

1° Certains exemplaires du *Mutela angustata* Sowerby, montrent des denticulations pliodontiformes seulement à la région antérieure de la charnière, la région postérieure restant *complètement lisse*. Ces denticulations sont, ou très faibles (fig. 29), ou déjà relativement fortes comme dans l'espèce que j'ai décrite [Germain, **1906***b* p. 174, fig. 6] sous le nom de *Mutela angustata* Sow. var. *curta*, et dont je figure ici la charnière (fig. 30) ;

2° Quelquefois, au contraire, la région postérieure est, seule, plus ou moins fortement denticulée. Tel est le cas de la coquille figurée par Sowerby (1) [in Reeve, 1868, pl. I, fig. 1 ], comme *Iridina elongata* (2) ;

3° Chez d'autres individus tout aussi nombreux de *Mutela angustata* Sow., ou de *Mut. nilotica* Sow., les denticulations

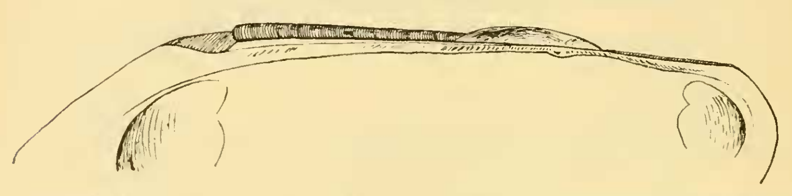


Fig. 32. *Mutela angustata* Sowerby. La Kémo, sur le territoire de l'Oubanghi (Mission A. Chevalier, 1902). Charnière ; 3/4 de la grandeur naturelle.

de la région antérieure envahissent la charnière sous les sommets et se propagent, à une distance plus ou moins grande, sur la lamelle postérieure. Tout d'abord, comme dans les échantillons recueillis près de Bérirem (lac Tchad) par le lieutenant Lacoin, on distingue seulement quelques légères aspérités à la partie terminale de la lamelle postérieure (fig. 31) ; puis

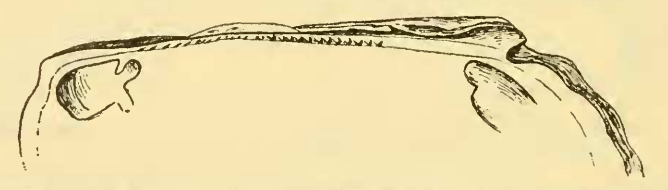


Fig. 33. *Mutela Bourguignati* Ancey, var. *truncata* Martens. Mbugu, Victoria-Nyanza. Charnière d'après von Martens. Grandeur naturelle.

ces denticulations envahissent cette même lamelle postérieure, restant, généralement, plus visibles dans le voisinage des sommets que partout ailleurs. C'est le cas d'un certain nombre de spécimens récoltés, par A. Chevalier, dans le Mamoun (Territoire du Chari). Je reproduis ici (fig. 32), la charnière de l'un des plus intéressants. Nous passons ainsi, d'une manière

(1) Sowerby a parfaitement reconnu cette particularité. Il dit, en effet, dans sa description: « ...*margine cardinali crassiusculo lævigato, postice obsoletissime crenato.* »

(2) Il s'agit encore d'un nom synonyme de *Mutela nilotica* Sow.

absolument insensible, aux formes de *Mutela* dont la charnière est plus nettement dentée, formes pour lesquelles BOURGUIGNAT [**1885**, p. 12] reprend le vocable de *Calliscapha* antérieurement créé par SWAINSON [**1840**, p. 380] (1). C'est ici qu'il faut classer le *Mutela* du Muséum dont il a été précé-

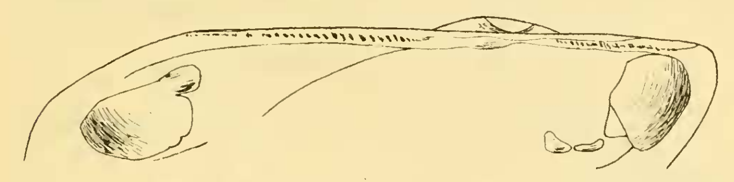


FIG. 34. *Pliodon* (*Iridina*) *Molli* Germain. Lac Tchad (lieut. Moll) ; Charnière, 5/6 de la grandeur naturelle.

demment question, et que DE ROCHEBRUNE considère, à tort, comme le type de l'*Iridina exotica* Lamarck (fig. 27) (2) ; le *Mutela Bourguignati* Ancey, et sa variété *Smithi* von Martens ; enfin le *Mutela truncata* von Martens (fig. 33). Dans toutes les espèces envisagées jusqu'ici, la charnière est plus ou moins dentée, mais non pliodontiforme. Ce caractère s'observe

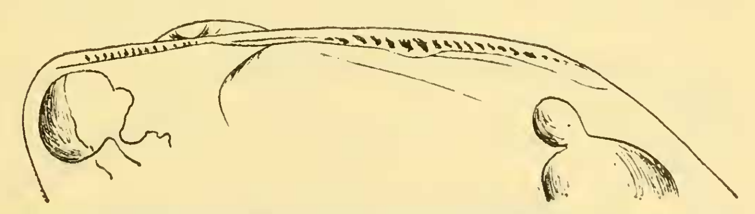


FIG. 35. *Pliodon* (*Iridina*) *Hardeleti* Germain. Lac Tchad (lieut. Hardelet) ; charnière, grandeur naturelle.

réellement, bien que faible encore, dans la petite série d'*Iridina* ( = *Cameronia*) du lac Tchad que j'ai précédemment fait connaître [GERMAIN, **1906***a*, p. 56-57 et p. 60]. Faibles d'abord chez *Pliodon* (*Iridina*) *Hardeleti* Germain (fig. 34, 35), les den-

(1) Ce nom est employé par Swainson pour désigner tous les Mutela.

(2) En 1885, BOURGUIGNAT [1885, p. 9] écrivait : « Tous les *Mutela* du Sénégal et d'Egypte.. possèdent une charnière entièrement lisse. Je n'ai jamais vu qu'un seul échantillon, rapporté jadis d'Egypte par Olivier, où les aspérités étaient *assez prononcées sur toute la longueur de la charnière* ». Nous venons de voir que cette assertion est fausse, mais je soupçonne fort que l'échantillon d'Olivier, vu par Bourguignat, est justement celui sur lequel a disserté de Rochebrune

ticulations de la charnière sont déjà beaucoup plus saillants chez *Pl.* (*Irid.*) *tchadiensis* Germain (fig. 36) et absolument comparables à celles que l'on observe dans la riche série d'*Iridina* du lac Tanganyika décrits par Bourguignat (1). Je représente (fig. 37, 38) quelques-unes de ces espèces pour montrer le passage évident à la charnière, plus évoluée, des véri-

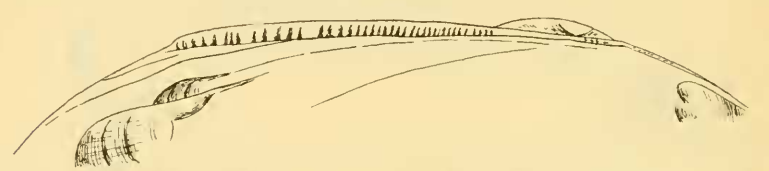


Fig. 36. *Pliodon* (*Iridina*) *tchadiensis* Germain. Lac Tchad (lieut. Moll) ; 2/3 de la grandeur naturelle.

tables *Pliodon*. Ce passage est particulièrement net, grâce à un exemplaire du *Pliodon ovatus* Swainson, provenant du fleuve Falémé (Sénégal) (2) et qui présente une charnière dont les denticulations de la région antérieure sont aussi faibles que dans nombre d'*Iridina* (= *Cameronia*) (fig. 39). Le terme final de cette longue série est représenté par la puissante charnière du

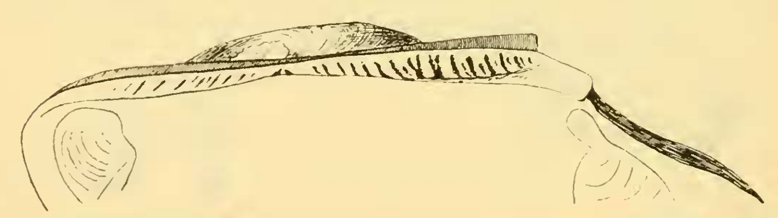


Fig. 37. *Pliodon* (*Iridina*) *Mabillei* Bourguignat. Charnière du type de l'auteur, au Muséum de Paris. Lac Tanganyika. 2/3 de la grandeur naturelle.

*Pliodon ovatus* Swainson, variété *pachyodon* Bourguignat (fig. 41).

J'ai pu ainsi montrer qu'il existait, dans l'Afrique tropicale, une longue suite de Mutelidæ dont la charnière, d'abord simple (*Mutela*) se complique de plus en plus, et d'une manière conti-

(1) Le nombre des espèces décrites par Bourguignat doit être considérablement réduit, ainsi que e l'ai dernièrement montré [Germain, 1908 *a*, p. 690 et suiv.].

(2) Cet échantillon appartient au Muséum de Paris. Par rapport au *Pl. ovatus*, la coquille du fleuve Falemé est une très belle variété *compressa* Germain, caractérisée par des valves comprimées et notablement moins pesantes que dans le type. Longueur maximum : 105 millimètres ; hauteur maximum : 60 millimètres ; épaisseur maximum : 35 millimètres.

nue. Au point de vue de la distribution géographique, je ferai remarquer que les formes dont l'évolution de la char-

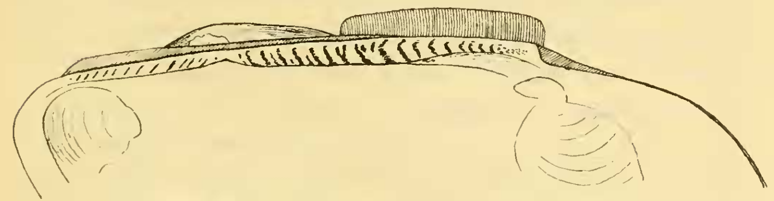


Fig. 38. *Pliodon* (*Iridina*) *Moineti* Bourguignat. Charnière du type de l'auteur au Muséum de Paris. Lac Tanganyika 3/4 de la grandeur naturelle.

nière est la plus parfaite (Pliodon) sont surtout représentées dans l'Ouest, tandis que les *Mutela* vrais, sans traces

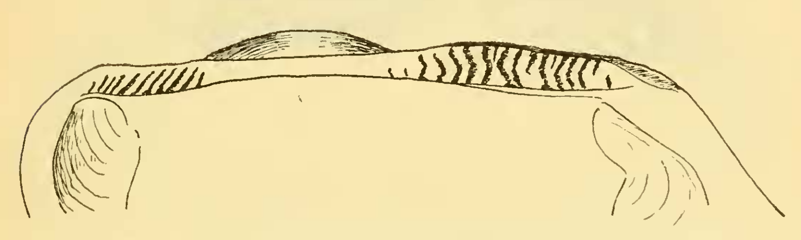


Fig. 39. *Pliodon ovatus* Swainson. Charnière d'un échantillon à faible dentition recueilli dans le fleuve Falémé (Sénégal). Grandeur naturelle.

de denticulations, sont plus abondants dans l'Est africain.

II. Second type. — *Charnière sans dents.* Dans tous les

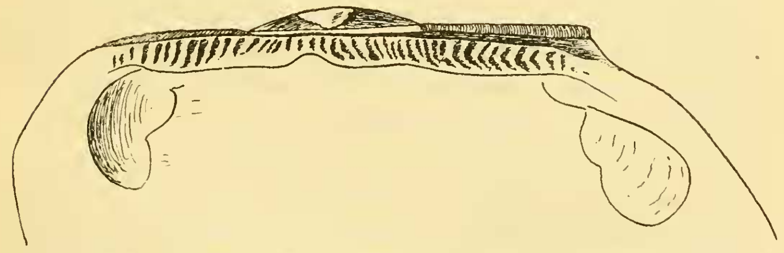


Fig. 40. *Pliodon ovatus* Swainson. Charnière d'un échantillon normal. Le Sénéga.. Grandeur naturelle.

autres genres de la famille des Mutelidæ, la charnière reste toujours absolument lisse.

Reprenons le *Mutela nilotica* Sowerby, et les espèces voisines

[*Mutela angustata* Sowerby, *Mut. Chevalieri* Germain, etc.] Nous n'observons que des différences insignifiantes et seulement individuelles dans la disposition de la charnière, mais l'allure du test subit des modifications profondes, la coquille devenant mince, fragile, transparente, et prenant, en outre, un aspect siliquiforme nettement accentué. Le type des espèces de cette série, pour lesquelles BOURGUIGNAT [**1885**, p. 11] a créé le genre *Mutelina*, est l'*Iridina rostrata* Rang, coquille très répandue dans toute l'Afrique tropicale. Ce genre *Mutelina*, commode pour la classification des espèces, est réuni au genre

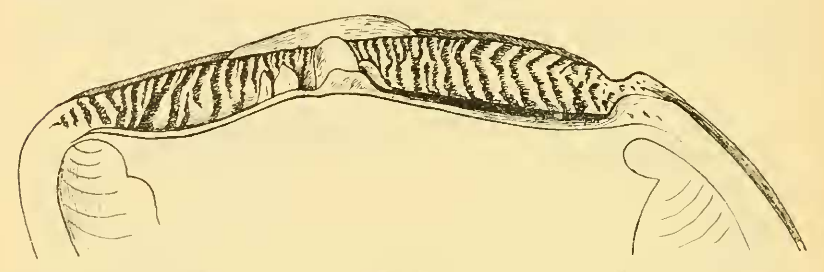


FIG. 41. *Pliodon ovatus* Swainson, variété *pachyodon* Bourguignat. Le Bafing (Sénégal). Charnière en grandeur naturelle.

*Mutela* par toute une série de formes de passage dont les termes principaux sont : d'une part la grande espèce recueillie dans le Mamoun (Territoire du Chari) par A. Chevalier et que j'ai décrite sous le nom de *Mutelina Joubini* [GERMAIN, **1907**, p. 572, Pl. lith., fig. 2] ; d'autre part le *Mutela Carrei* Putzeys, espèce participant à la fois des deux genres mais dont certains exemplaires ont, notamment par la ténuité de leur test, plus d'affinités avec les vraies Mutelines.

C'est encore aux Mutelines, ainsi que je l'ai montré au Chapitre I, qu'il faut rattacher les *Chelidonopsis*. Il en est de même, comme je vais le montrer maintenant, des *Pseudospatha* qui représentent, dans l'Est africain, les *Chelidonopsis* du bassin du Congo.

Le genre *Pseudospatha* Simpson (1) a été primitivement

(1) C'est avec raison que SIMPSON [**1900**, p. 377] propose ce nouveau nom, le vocable *Baronia* ayant été employé antérieurement. Par contre, il est singulier que l'auteur américain ait classé le genre *Pseudospatha*, dans la famille des Unionidæ, à côté du genre *Lampsilis* Rafinesque Il n'y a vraiment aucun rapport entre les deux groupes

créé, sous le nom de *Burtonia* [BOURGUIGNAT, 1838 *a*, p. 20] pour des coquilles de forme subtrigone (fig. 42) possédant une région antérieure courte, terminée par un angle antéro-dorsal extrêmement aigu et saillant ; une région postérieure très développée ; une crête dorsale fort accentuée ; des sommets peu saillants, comprimés ; une charnière et des ligaments absolument comme chez les *Spatha* (1) ; enfin des valves minces, assez fragiles, recouvertes d'un épiderme marron-jaunâtre extrêmement brillant. Remarquons tout d'abord que l'aspect très brillant et si vivement coloré des *Pseudos-*

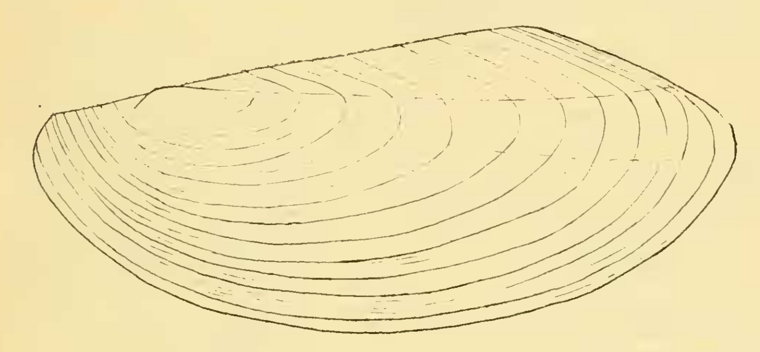


FIG. 42. *Pseudospatha tanganyicensis* Smith. Lac Tanganyika. Coquille adulte, 5/6 de la grandeur naturelle.

*patha* est commun à tous les bivalves du lac Tanganyika et qu'il faut en attribuer l'origine à une modification particulière due au milieu. Il nous sera ensuite facile de retrouver la forme plus ou moins subtrigone des *Pseudospatha* dans le *Mutelina alata* Lea, la position très antérieure des sommets et la saillie de la crête dorsale dans le *Mutelina plicata* Sowerby, et surtout dans le *Mutelina Joubini* Germain. On peut déjà, par ces constatations, entrevoir les rapports exacts des *Pseudospatha* ; l'examen d'une série de jeunes permet d'arriver

(1) Il me faut encore faire remarquer l'erreur dans laquelle est tombé BOURGUIGNAT [1883 *a*, p. 22] lorsqu'il attribue aux Pseudospatha un ligament postérieur « très allongé, non saillant, recouvert par le test », tandis qu'il est « gros, court et très saillant chez les Spatha ». En réalité, le ligament postérieur des *Pseudospatha* est semblable à celui des *Spatha* ; il est évidemment moins robuste parce que les valves des *Pseudospatha* sont beaucoup moins épaisses que celles des *Spatha* du groupe du *Sp. rubens*, mais il est tout à fait comparable à celui des *Mutelina* ou des *Leptospatha* dont je parle un peu plus loin.

à une certitude (1). En examinant ces jeunes Mollusques, dont je figure un spécimen (fig. 43), on constate que leur coquille très mince, à bord supérieur rectiligne et à bord inférieur nettement convexe, rappelle absolument certaines formes du *Mutelina rostrata* Rang, auxquelles de ROCHEBRUNE [**1886**, p. 6] a donné les noms de *Mutelina legumen* et *Mutel. Tholloni* (2) Dans les deux cas, l'arête dorsale est beaucoup moins prononcée que chez l'adulte et si, dans quelques exemplaires jeunes de *Pseudospatha tanganyicensis* Smith, l'angle antéro-dorsal est plus saillant, on observe facilement des spécimens où il est identique à celui des Mutelines.

Dès lors, je considère les *Pseudospatha* comme des Mutelidæ dérivés des *Mutelina* et qui ont acquis, par leur habitat dans le Tanganyika, des caractères particuliers permettant de les classer dans un genre spécial, voisin du genre *Mutelina*.

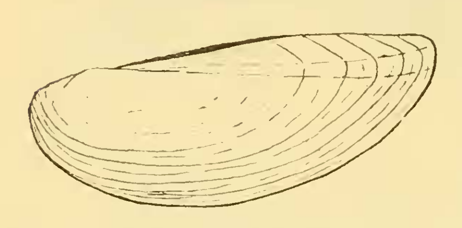


FIG. 43. *Pseudospatha tanganyicensis* Smith. Lac Tanganyika. Echantillon jeune, grandeur naturelle.

Le genre *Spatha*, créé par Lea en 1838, renferme un grand nombre d'espèces répandues dans toutes les eaux douces de l'Afrique tropicale. Leur aspect est très variable ; aussi les zoologistes ont-ils cherché à démembrer les Spatha en un certain nombre de genres qui n'ont, pour la plupart, qu'une valeur toute conventionnelle, beaucoup d'espèces pouvant être indifféremment classées dans l'une ou l'autre de ces prétendues coupes génériques.

Sur une importante série de Mutelines appartenant au

(1) Ces jeunes ont été recueillis, dans le lac Tanganyika, par le voyageur français Ed. Foà. J. MABILLE [1901, p. 58] avait décrit l'un d'eux comme espèce nouvelle (*Burtonia Foai* Mabille). J'ai montré [GERMAIN, 1908, p. 686, fig. 39-40] qu'il convenait de rapporter cette coquille au *Pseudospatha tanganyicensis* Smith.

(2) J'ai précédemment montré [GERMAIN, 1907, p. 567 et suiv.] qu'il fallait considérer ces espèces comme synonymes du *Mutelina rostrata* Rang.

groupe du *Mutel. rostrata*, on ne tarde pas à distinguer des variétés plus courtes, chez lesquelles les valves sont plus épaisses et plus résistantes. C'est le cas des nombreux échantillons recueillis par A. Chevalier, d'abord en divers points du bassin du Chari, puis à la côte d'Ivoire, et que j'ai décrits en les rapportant, comme variété *curta*, au *Mutelina complanata* de Jousseaume. [GERMAIN, **1907**, p. 574 ; **1908**, p. 115]. Cette dernière espèce, qui habite également le Sénégal, est particulièrement intéressante parce qu'on peut aussi bien la rapporter au genre *Mutelina* qu'au genre *Spatha* et que, par suite, elle constitue pour nous un jalon précieux. Elle est, en effet, par sa variété *curta* surtout, très voisine d'une petite série de *Spatha* vrais, dont le type est le *Spatha divaricata* von Martens (1), série qui appartient au sous-genre *Leptospatha* (2). Les espèces de ce sous-genre sont très nombreuses dans toute l'Afrique équatoriale et, tandis que les unes (*Spatha cryptoradiata* Putzeys, *Sp. Stuhlmanni* von Martens, *Sp. senegalensis* Lea, etc.) restent de taille assez petite, les autres (*Sp. Wahlbergi* Krauss, *Sp. Bourguignati* Ancey, *Sp. Adansoni* Jousseaume, etc...) atteignent d'assez grandes dimensions. Il existe ainsi, à ce point de vue, une gradation insensible entre les Mutelines et les Spatha du groupe du *Sp. rubens* Cailliaud, dont je parlerai un peu plus loin. C'est au voisinage des grandes espèces de cette série, qu'il faut classer l'*Anodonta Guillaini* Recluz. Cette belle coquille, qui habite le pays des Somalis, est voisine des *Spatha Bourguignati* Ancey, et *Sp.*

(1) BOURGUIGNAT [**1885**, p. 14 ; **1889**, p. 195] a divisé les *Spatha* en trois genres : 1° *Spatha* Lea (*sens. stricto*) pour les grosses espèces subarrondies à valves épaisses et pesantes (type : *Spatha rubens* Cailliaud) ; — 2° *Spathella* [=*Leptospatha* DE ROCHEBRUNE et GERMAIN, **1904**, p. 25] pour les espèces allongées, de taille médiocre et à valves relativement minces [type : *Spatha Petersi* von Martens] ; — 3° *Aspatharia* pour les espèces dont les valves sont recouvertes de rugosités plus ou moins chevronnées [type : *Spatha Vignoni* Bernardi]. Ces genres peuvent être acceptés comme sections, mais n'ont aucune valeur générique.

(2) Au sous-genre *Leptospatha* il faut rattacher, en synonymie, le genre *Mitriodon* DE ROCHEBRUNE [**1904** *a*, p. 462]. Les trois formes décrites par cet auteur sous les noms de *Mitriodon Martini*, *Mitriodon falemeensis* et *Mitriodon Heudeloti* appartiennent à la même espèce, voisine du *Spatha divaricata* von Martens. Elle devra porter le nom de *Spatha* (*Leptospatha*) *Martini* de Rochebrune.

*Adansoni* Jousseaume (1) ; il est donc étonnant que Simpson [**1900**, p. 857] ait créé pour elle le sous-genre *Spathopsis* qu'il place dans son genre *Lamellidens*, c'est-à-dire dans la famille des Unionidæ. L'auteur américain a ici commis une erreur d'appréciation analogue à celle que j'ai relevée précédemment à propos des *Pseudospatha*.

C'est encore au voisinage des *Leptospatha* que je placerai les *Moncetia* et les *Aspatharia*. Le premier de ces genres a été créé par Bourguignat [**1885**, p. 34] pour des coquilles du lac Tanganyika caractérisées par leur forme très comprimée, leurs sommets aplatis, leurs valves peu épaisses, ternes et rugueuses par suite de la présence de stries d'accroissement fortes et relativement saillantes ; enfin par une charnière semblable à celle des Spatha. On voit donc que ces animaux ne diffèrent des *Spatha* du sous-genre *Leptospatha* que par la rugosité particulière de leurs valves, rugosité due au *modus vivendi* particulier des Monceties qui vivent uniquement au pied des rochers battus par la vague ou dans les endroits où les eaux sont agitées (2). Il en est de même du genre *Aspatharia* créé par Bourguignat [**1885**, p. 14) pour le *Margaritana Vignoniana* Bernardi. Ici encore, le seul caractère distinctif est la sculpture des valves (3) qui sont couvertes de rugosités, d'aspérités, de rides et de chevrons irrégulièrement distribués (4). Il convient dès lors de considérer les *Moncetia* et les *Aspatharia* comme deux sections du genre *Spatha* ne différant des *Leptospatha* que par la sculpture très prononcée de leurs valves.

(1) L'exacte description de Recluz [**1850**, p. 55], la belle figuration donnée par Crosse [**1883**, pl. IX, fig. 4) et les échantillons du Muséum recueillis à *Brara* [Pays des Somalis] justifient suffisamment ce rapprochement.

(2) Je considère toutes les Monceties comme appartenant à une seule espèce que j'ai nommée [Germain, **1909**], *Spatha* (*Moncetia*) *Anceyi* Bourguignat.

(3) Je n'insiste pas autrement sur les autres caractères distinctifs donnés par Bourguignat comme celui-ci par exemple : « nacre interne d'un blanc livide plombé ». Comme dans tous les *Spatha*, la couleur de la nacre varie avec les individus et il ne saurait être question de faire un caractère générique de ce qui n'est pas même un caractère spécifique. Quant à la charnière des *Aspatharia*, c'est celle des *Spatha* les plus typiques.

(4) Remarquons cependant que l'on observe déjà un commencement de sculpture chevronnée des valves chez le *Spatha divaricata* von Martens, espèce primitivement découverte dans l'Est Africain et dont j'ai postérieurement signalé la présence dans le bassin du Chari.

Ces deux groupes ont évolué dans le même sens, mais tandis que le premier a rendu ses valves rugueuses en augmentant la force et la saillie de ses stries d'accroissement, le second est arrivé au même résultat en ornant ses valves de rugosités chevronnées.

Tous les *Spatha* dont j'ai parlé jusqu'ici ont des valves relativement minces et légères, même lorsque l'animal atteint de grandes dimensions comme c'est le cas pour les *Spatha* (*Leptospatha*) *Guillaini* Recluz, et *Sp.* (*Leptosp.*) *Adansoni* Jousseaume. Avec les Leptospatha du groupe de l'*arcuata* Cailliaud, nous assistons à un épaississement progressif des valves qui deviennent de plus en plus lourdes et pesantes. Ce fait, déjà sensible dans la plupart des exemplaires de *Spatha arcuata* Cailliaud, le devient encore davantage chez la coquille que j'ai décrite sous le nom de *Spatha* (*Leptospatha*) *Decorsei* [Germain, **1907**, p. 557, fig. 93 et Pl. lithogr., fig. 5], qui nous conduit directement aux *Spatha* du groupe *Tawai* Rang, c'est-à-dire aux *Spatha* vrais de Bourguignat. Il est dès lors très facile, grâce à une série absolument continue de formes de passage (2), d'arriver au *Spatha rubens* Lamarck qui représente, dans cet ordre d'idées, la forme la plus évoluée.

Dans l'essai de filiation que je viens de tenter, j'ai laissé de côté les genres *Brazzea* Bourguignat et *Arthropteron* de Rochebrune. Leurs affinités sont, en effet, extrêmement difficiles à préciser, puisqu'on ne possède aucune connaissance de leur anatomie. Bien mieux, le second de ces genres n'est connu que par l'unique exemplaire décrit par de Rochebrune ; quant au premier, j'ai pu étudier, dans les galeries du Muséum de Paris, les types sur lesquels Bourguignat a décrit ses espèces.

Le genre *Brazzea* [Bourguignat, **1885**, p. 32] est ainsi caractérisé : coquille très ventrue, renflée, de forme générale plus ou moins régulièrement ovalaire ; angle antéro-dorsal

(1) Les termes de cette filiation sont représentés, en partant des *Spatha Tawai*, par les espèces suivantes : *Spatha Chaiziana* Rang, — *Sp. Renei* Jousseaume, — *Sp. Bellamyi* Jousseaume, — *Sp. Marmoi* Jickeli, — *Sp. gancinensis* de Rochebrune, — *Sp. rubens* de Lamarck.

extrêmement saillant (1) ; valves minces, très brillantes, d'un beau rouge vineux ou violacé ; nacre très irisée, d'un violet lilas assez foncé ; sommets comprimés ; crête dorsale bien indiquée ; *charnière, ligaments, empreintes musculaires semblables aux organes correspondants des Spatha* (2). On voit donc qu'il s'agit encore ici de coquilles voisines des *Spatha*, mais de forme plus globuleuse et dont l'épiderme, plus vivement coloré, rappelle celui des *Pseudospatha* (3).

Le genre *Arthropteron* [de Rochebrune, **1904**, p. 461] me semble très voisin du genre *Brazzea* qu'il représenterait dans l'Ouest africain (4). L'*Arthropteron ouassoulouensis* de Rochebrune, est aussi une coquille ventrue, renflée, possédant un angle antéro-dorsal également très saillant ; mais ici les sommets sont moins comprimés, les valves un peu plus épaisses et d'un jaune olivâtre, la nacre bleuâtre, très irisée. Le principal caractère sur lequel s'est basé de Rochebrune pour établir son genre est la présence, à la région postérieure de la coquille, d'une « sorte d'aréa en forme de plume à écrire », disposée comme l'indique la figure 44. J'ai longtemps hésité sur la valeur de ce caractère. En examinant attentivement la charnière de l'*Arthropteron ouassoulouensis* je vis qu'elle était exactement semblable à celle des *Brazzea*, c'est-à-dire conforme au type *Spatha*, mais que les lamelles antérieures étant plus

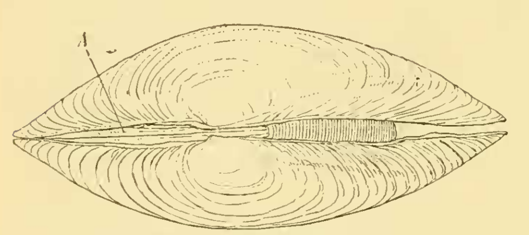



Fig. 44. *Arthropteron ouassoulouensis* de Rochebrune. Type de l'auteur, au Muséum de Paris. Grandeur naturelle. *A*. Area calamiforme. (D'après A.-T. de Rochebrune.)

(1) Comme chez les *Pseudospatha*.

(2) Je n'admets qu'une seule espèce de *Brazzea* [Germain, **1909**] à laquelle je donne le nom de *Brazzea Anceyi* Bourguignat. Cette espèce présente, à côté de la forme normale, des variétés *elongata* et *curta*.

(3) Cette coloration est, comme je l'ai dit plus haut, due au milieu. Elle affecte tous les Pélécypodes et une grande partie des Gastéropodes prosobranches du lac Tanganyika.

(4) L'*Arthropteron ouassoulouensis* de Rochebrune, a été recueilli par le Dr. Fras dans la région du Ouassoulou (Soudan français).

élevées, l'accolement de la lamelle antérieure de la valve droite avec la lamelle correspondante de la valve gauche produisait justement l'aréa calamiforme. Un tel caractère me parut individuel et anormal. Je ne tardai pas, en effet, à le retrouver sur des animaux appartenant à des genres les plus divers : *Spatha*, *Unio*, *Nodularia*, etc., avec, il est vrai, plus ou moins de netteté. Je reproduis ici (fig. 45) le type de l'*Unio Randabeli* Bourguignat, qui présente ce caractère à peu près aussi nettement que dans l'*Arthropteron ouassoulouensis*. Il ne s'agit donc ici que d'une anomalie individuelle, pouvant se retrouver chez les *Unionidæ* et les *Mutelidæ* les plus divers et n'ayant, par suite, aucune valeur générique. Ainsi que je l'ai indiqué plus haut, les autres caractères des *Arthropteron* les rapprochent des *Brazzea*. Ces deux genres doivent se classer au voisinage des *Leptospatha* dont ils ont pu dériver ; l'absence de données anatomiques interdit toute certitude à cet égard.

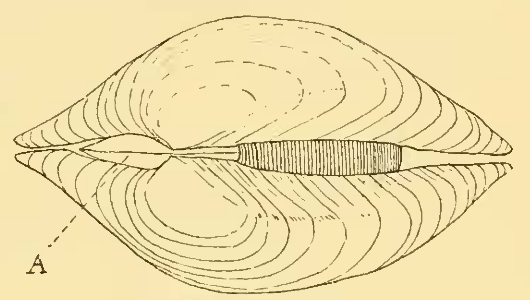
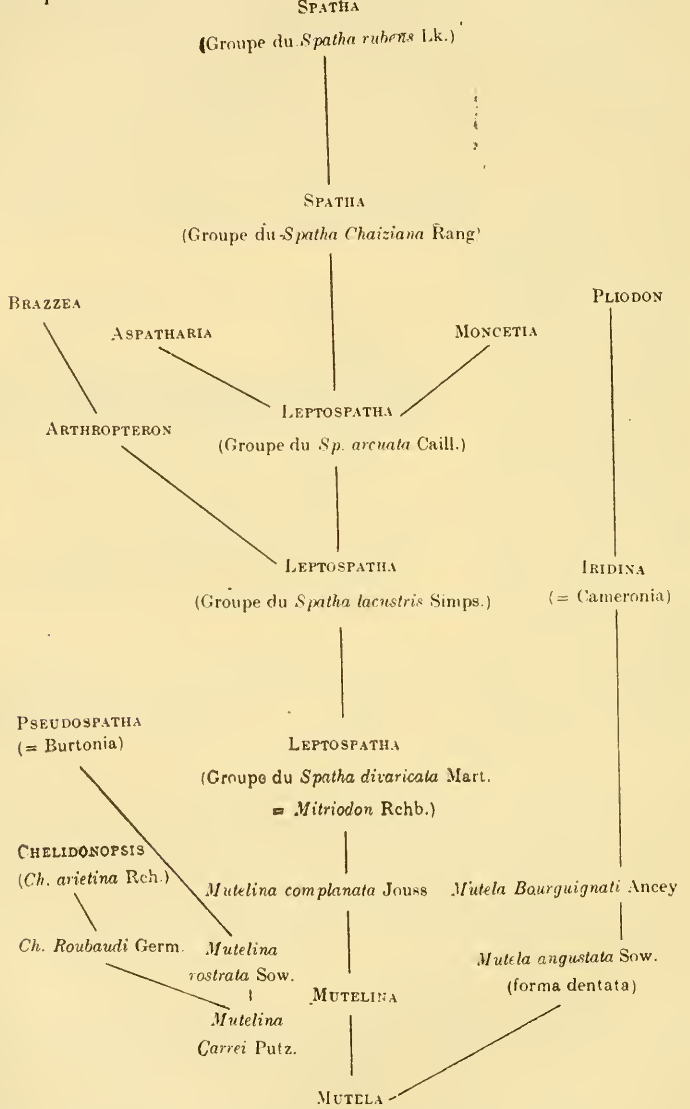



Fig. 45. *Unio* (*Nodularia*) *Randabeli* Bourguignat. Type de l'auteur, au Muséum de Paris. Kibanga, lac Tanganyika. Grandeur naturelle. *A*. Area calamiforme.

Dans les pages précédentes, j'ai pu suivre, pour ainsi dire pas à pas, l'évolution de la charnière des *Mutelidæ* en partant de celle, si simple, des *Mutela* pour arriver, en dernière analyse, à celle, si compliquée, des *Pliodon*. J'ai montré en outre, en partant toujours de ces mêmes *Mutela*, que les formes à charnière édentulée constituaient une véritable chaîne à maillons serrés dont les derniers chaînons sont justement les *Spatha* du groupe du *Sp. rubens*. On peut, dès lors, considérer le genre *Mutela* comme le type le plus ancien de la famille, les autres ayant évolué suivant deux rameaux : le premier donnant les espèces à charnière plus ou moins pliodontiforme, le

second les espèces spathiformes à charnière non dentée.

Le tableau suivant résume et précise les affinités précédemment exposées.




Je résumerai maintenant la systématique de la famille des *Mutelidæ* en donnant la liste des genres et des espèces afri-

caines que j'admets dans cette famille. J'ai, dans chaque genre, classé les espèces suivant leurs affinités de telle sorte qu'il est possible — abstraction faite des genres aberrants — de suivre les filiations précédemment indiquées. Pour composer cette liste, qui diffère très notablement de celles publiées jusqu'ici — j'ai dû comparer quantité de spécimens, étudier de nombreuses figurations et des diagnoses plus nombreuses encore. On verra que j'ai réduit considérablement le nombre des espèces. Je ne donnerai pas le détail de ce travail que l'on trouvera, pour certaines parties du moins, dans plusieurs de mes précédentes publications. Pour ce qui est des autres, je me réserve de revenir prochainement sur ce sujet avec tous les développements qu'il comporte.

## FAMILLE DES MUTELIDÆ

### I. Genre SPATHA Lea

#### α) SPATHA sensu stricto

#### A. Groupe du *Spatha rubens* Cailliaud.

*Spatha rubens* Cailliaud,
— — var. *Cailliaudi* von Martens,
— — — *Chudeaui* Germain,
— — — *Wismanni* von Martens,
— — — *Lepsii* Jickeli,
— — — *rotundata* von Martens,
— — — *Martensi* Sturany,
— *Renei* Jousseaume,
— *Bellamyi* Jousseaume,
— *ganciniensis* de Rochebrune [ = *Sp. carneola* de Rochebrune ],
— *Marmoi* Jickeli.

B. Groupe du *Spatha Chaiziana* Rang

*Spatha Chaiziana* Rang [= *Sp. Rochebrunei* Jousseaume],
— *Tawai* Rang, (1),
— *Pfeifferi* Bernardi (2),
— *tristis* Jousseaume,
— *Mabillei* Jousseaume,
— — variété *mamounensis* Germain,
— *trapezia* von Martens,
— — var. *senilis* von Martens.

β. Sous-genre Leptospatha de Rochebrune et Germain.

A. Groupe du *Spatha Kirki* Ancey.

*Spatha* (*Leptospatha*) *Kirki* Ancey,
— — — variété *Liederi* von Martens.

B. Groupe du *Spatha arcuata* Cailliaud.

*Spatha* (*Leptospatha*) *arcuata* Cailliaud.
— — *Droueti* Chaper,
— — *sinuata* von Martens,
— — *Decorsei* Germain,
— — — variété *persinuata* Germain.

C. Groupe du *Spatha Wahlbergi* Krauss.

*Spatha* (*Leptospatha*) *Walhbergi* Krauss [ = *Spatha natalensis* Lea ],
— — — variété *dorsalis* von Martens,
— — *Hartmanni* von Martens,
— — *Adansoni* Jousseaume,
— — *Guillaini* Recluz,
— — *Bourguignati* Ancey [ = *Sp. Bloyeti* Bourguignat],

(1) C'est, très probablement, le jeune âge de *Spatha Chaiziana* Rang.
(2) N'est, peut-être, qu'une variété de *Spatha Tawai* Rang,

*Spatha (Leptospatha) spathuliformis* Bourg.
— — *lacustris* Simpson (1),
— — *Petersi* von Martens,
— — *nyassaensis* Smith,
— — *senegalensis* Lea [ = *Sp. dahomeyensis* Lea ],
— — *Protchei* de Rochebrune,
— — *Stuhlmanni* von Martens,
— — *cryptoradiata* Putzeys.

D. Groupe du *Spatha divaricata* von Martens (2).

*Spatha (Leptospatha) divaricata* von Martens,

γ *Sous-genre* Aspatharia Bourguignat.

*Spatha (Aspatharia) Vignoni* Morelet,

δ *Sous-genre* Moncetia Bourguignat.

*Spatha (Moncetia) Anceyi* Bourguignat.

§ II. Genre Arthropteron de Rochebrune (3).

*Arthropteron ouassoulouensis* de Rochebrune.

§ III. Genre Brazzea Bourguignat (3).

*Brazzea Anceyi* Bourguignat.

§ IV. Genre Mutelina Bourguignat.

A. Groupe du *Mutelina complanata* Jousseaume (4).

*Mutelina complanata* Jousseaume,
— — variété *curta* Germain.

B. Groupe du *Mutelina rostrata* Rang.

*Mutelina rostrata* Rang,
— *Mabillei* de Rochebrune,

(1) C'est le *Spatha Anceyi* Bourguignat, simple variété *major* du *Sp. Bourguignati* Ancey.
(2) Groupe formant passage aux *Mutelina*.
(3) Genres que je rattache aux *Leptospatha*.
(4) Groupe formant passage aux *Spatha*.

*Mutelina Mabillei* variété *Frasi* Germain,
— *falemeensis* Germain,
— *Carrei* Putzeys,
— *plicata* Sowerby,
— *Joubini* Germain.

§ V. Genre Pseudospatha Simpson (1) (2).

*Pseudospatha tanganyicensis* Smith,
— *Lavigeriei* Bourguignat.

§ VI. Genre Chelidonopsis Ancey (2) (3).

*Chelidonopsis Roubaudi* Germain,
— *hirundo* von Martens,
— *arietina* de Rochebrune.

§ VII. Genre Mutela Scopoli.

*Mutela alata* Lea,
— — variété *Simpsoni* Ancey,
— *nilotica* Sowerby,
— *angustata* Sowerby *forma inermis* et *forma dentata*,
— — variété *ponderosa* Germain,
— *Bourguignati* Ancey,
— — variété *Smithi* von Martens,
— *rostrata* von Martens.

§ VIII. Genre Pliodon Conrad.

α Sous-genre Iridina de Lamarck (4).

*Pliodon* (*Iridina*) *exotica* de Lamarck (*non* de Rochebrune !),
— — *tchadiensis* Germain,
— — *Hardeleti* Germain,
— — — variété *Molli* Germain,

(1) = *Burtonia* Bourguignat.
(2) Sous-genres que je rattache aux *Mutelina*.
(3) = *Chelidonura* de Rochebrune.
(4) = *Cameronia* Bourguignat.

*Pliodon (Iridina) Spekei* Woodward,
— — *Giraudi* Bourguignat,
— — *Vynckei* Bourguignat.

β Sous-genre PLIODON sensu stricto.

*Pliodon ovatus* Swainson,
— — variété *pachyodon* Bourguignat.

# DEUXIÈME PARTIE

# LA MALACOGRAPHIE DE L'AFRIQUE ÉQUATORIALE

## CHAPITRE PREMIER

### Historique.

L'histoire de la malacologie de l'Afrique tropicale se confond avec celle des explorations de ce vaste continent. Mais, les intéressantes relations d ADANSON [**1757** ] au Sénégal et de FORSKAL [**1775**] sur le littoral de la mer Rouge (1) mises à part, ce n'est que dans la première moitié du XIX^e siècle que les voyageurs rapportèrent en Europe des matériaux d'étude de quelque importance. Jusqu'à cette époque, en effet, les éléments connus de la faune africaine se bornaient à quelques coquilles recueillies, au hasard des circonstances, par les capitaines de navires ou les commerçants ayant établi des comptoirs sur la terre d'Afrique. Ce sont ces animaux dont on trouve les descriptions et les figures dans les anciens ouvrages de malacologie, comme la première édition du *Conchylien Cabinet* de Martini et Chemnitz ou l'*Histoire générale et particulière des Mollusques* de Férussac et Deshayes.

Bien qu'entreprise dans un but politique, l'expédition

(1) Forskal faisait partie de la mission Niebuhr, patronnée par le comte de Bernstorf, ministre de Frédéric V roi de Danemark. Cette mission avait pour but de visiter la Syrie, l'Arabie et, surtout, d'explorer le littoral de la mer Rouge. Partie en 1761, l'expédition ne rentra au Danemark qu'en novembre 1867. Forskal était mort dès 1763 ; son compatriote Niebuhr publia les manuscrits qu'il avait laissés.

d'Olivier (1792-1798) ne fut pas sans importance au point de vue zoologique. Malheureusement, le naturaliste de la Mission, Bruguière, mourut à Ancône (1798) en rentrant en France. Aussi la relation d'Olivier [**1801-1807**] ne contient-elle que deux planches relatives aux Mollusques et un texte ne donnant que de médiocres renseignements. Le naturaliste Savigny avait recueilli, pendant l'expédition d'Egypte, de nombreux matériaux malacologiques dont il entreprit la publication sous forme de planches magnifiques [Savigny, **1817**]. La mort l'empêcha, lui aussi, de terminer son œuvre ; le texte, plus tard publié par Audouin, renferme trop d'erreurs pour être utilement consulté.

En 1820, la Prusse envoya, à son tour, une expédition dans ces contrées : pendant cinq années, Hemprich et Ehrenberg parcoururent l'Egypte, l'Abyssinie et la Syrie. Hemprich succomba au cours du voyage et Ehrenberg [**1828-1831**] publia seul les résultats de l'exploration sous le titre de *Symbolæ physicæ* (1).

Le voyageur français Cailliaud parcourut également l'Egypte vers la même époque. Il décrivit et figura, dans la relation de son expédition [Cailliaud, **1823**], un certain nombre de Mollusques de la Haute-Egypte. Puis Rang [**1831-1835**] fit connaître les Mollusques qu'il avait recueillis sur la côte occidentale d'Afrique ; Gould [**1843**] ceux récoltés par le Dr Perkins sur le territoire de Libéria; enfin Dunker [**1853**] ceux rapportés de la Guinée par le Dr Tams. De son côté, von Martens [**1865**] publiait le premier travail d'ensemble sur la faune malacologique de la région du Nil, tandis que Morelet [**1858-1860**] mettait en œuvre les matériaux provenant des expéditions de Folin [**1846-1847**] et E. Vesco (**1848-1849**). Quelques années après, le même auteur, en étudiant les récoltes du Dr F. Welwitsch dans les royaumes d'Angola et de Ben-

(1) Cet ouvrage qui, à partir d'octobre 1828, parut en livraisons *non paginées*, forme deux volumes in-folio. Le second volume (1831), contient une soixantaine de pages consacrées aux Mollusques.

guella, essayait, pour la première fois, de définir les caractères principaux de la faune africaine [MORELET, **1868**].

Entre temps, l'est africain recevait la visite de nombreux explorateurs. Aussi dès 1859, WOODWARD [**1859**] publiait les premiers Mollusques connus du lac Tanganyika et, quelques années plus tard, DOHRN [**1864**] faisait connaître les trop rares matériaux recueillis par Speke. Le baron allemand Carl Claus rentrait en Europe après une laborieuse expédition au pays des Masaï (**1861**). Il rapportait une petite collection de Mollusques qui furent étudiés par le Dr E. von MARTENS [**1869**].

Le Dr Gerhard Rohlfs, au cours de sa célèbre traversée du Sahara (**1847-1867**), séjourna quelque temps à Kouka. Il en profita pour recueillir les premiers Mollusques du lac Tchad parvenus en Europe. Le Dr E. von MARTENS (**1877** *a*] les publia dans une note malheureusement trop brève. Nous devons au même auteur une étude sur les Mollusques rapportés du pays des Niam-Niam par le Dr Schweinfurth [1869-1874] [MARTENS, **1873**] et un mémoire plus considérable [MARTENS, **1878**] sur les espèces trouvées dans l'Oukambi et au Kénia par le Dr Hildebrandt. A la même époque, le Dr E.-A. SMITH [**1877**], du British Muséum, coordonnait dans un travail d'ensemble, les Mollusques du centre africain provenant des récoltes de ses compatriotes et, notamment, de Stanley, sir Samuel Baker, lieutenant Verney Howett Cameron, Dr Kirk et F.-A. Simons.

A partir de 1878, les études de zoologie africaine vont prendre un nouvel essor. C'est, en effet, à cette époque que sont fondées les stations scientifiques établies, dans la région des grands lacs, sous les auspices des Etats européens. Ainsi pourvus d'un poste fixe, de tels voyageurs vont pouvoir rayonner autour de leur résidence et former des collections zoologiques autrement importantes que celles, toujours recueillies un peu à la hâte, par des explorateurs qui traversent rapidement des régions inconnues. C'est ainsi que les Belges Cambier,

Dutrieux et Wauthier (1) fondent une première station à Karéma, puis sous la direction du Dr Van der Heuvel et du capitaine Popelin, une seconde à Kouihara, dans l'Ounyanyembé. A leur tour, des Anglais Thomson, Hore, Hutley et Mullens, envoyés par la « London Missionary Society » se fixent à Oudjiji le 23 août 1878. Bientôt après (1880), une mission, sous les ordres de la Société africaine d'Allemagne, et composée du capitaine von Schöler, de Böhm, Kayser et Reichard, s'établit à l'extrémité sud du lac Tanganyika au moment même où Flegel explorait le cours de la Benoué et les régions inconnues de l'Adamaoua. La France prend également part à ce grand mouvement. Deux expéditions, organisées par le séminaire des Missions d'Afrique fondé à Alger en 1876, gagnent la première Kadjei, sur les rives du lac Nyassa [Janvier 1879], la seconde le Tanganyika où elle est rejointe, en 1881, par une troisième mission comprenant quinze personnes. Les récoltes de ces missionnaires, fixés pendant de longues années dans des résidences choisies avec soin, furent extrêmement fructueuses. La plupart furent étudiées par Bourguignat [**1883** *a*, **1885**, **1885** *a*, **1888**, **1890**], ainsi d'ailleurs que les matériaux amassés par le capitaine Bloyet dans l'Ousagara et par Victor Giraud au cours de sa longue exploration dans la région des lacs.

Cette région des lacs, par suite des multiples problèmes géographiques dont elle était la clef, fut, en quelque sorte, le point de mire des explorateurs. Elle suscitait aussi, de plus en plus, l'intérêt des zoologistes. La faune du Tanganyika surtout, par son aspect étrange, son faciès marin plus apparent que réel, fixait l'attention des naturalistes. Aussi le professeur Rey Lankester organise-t-il, avec le concours de la *Royal Society*, une première expédition au lac Tanganyika (1895-1896), bientôt suivie d'une seconde (1899-1900) placée sous le commandement de J.-E.-S. Moore et composée de sir

(1) Plus tard, une autre expédition belge, composée de Beudo, Roger, Blandain et Cadenhead se dirige également sur Karéma, où elle arrive en avril 1880.

John Kirck, sir William Thomson-Dyer, Dr Slater et M. Boulenger. Les résultats en furent considérables : au point de vue malacologique, MOORE [**1903**] put fixer les véritables affinités d'un grand nombre de Mollusques (*Tiphobia*, *Limnotrochus*, *Bathanalia*, *Spekia*, etc.). Depuis, une troisième expédition, sous les ordres du Dr W.-A. Cunnington, parcourut à nouveau le Tanganyika et ses environs (1904-1905) et recueillit encore d'intéressants documents malacologiques qui furent étudiés par E.-A. SMITH [**1906**].

Mais la faune des régions situées au nord des grands lacs restait inconnue. Les importants travaux de JICKELI [**1874**] et BOURGUIGNAT [**1883**] sur l'Abyssinie, laissaient, en effet, dans l'ombre toute la malacologie de ces contrées. L'expédition du comte TELEKI et de von HÖHNEL [**1892**] au Kilima-N'djaro, au Kenia, aux lacs Baringo et Rodolphe ne nous fournit que de trop rares documents zoologiques. Il en est de même des voyages entrepris par le Français J. Borelli et par les Italiens VANUTELLI et CITERNI [**1899**] dont les résultats sont surtout d'ordre géographique. De toute autre importance sont les explorations des Français du Bourg de Bozas (1902) [DE ROCHEBRUNE et GERMAIN, **1904** *b*], Ch. Alluaud (1903-1904) au nord du Kilima-N'djaro [DAUTZENBERG, **1908**] et Maurice de Rotschild (1904) dans la région des lacs Rodolphe, Stéphanie et Marguerite [NEUVILLE et ANTHONY **1906**, *a*). Un peu plus tard, l'Anglais Douglas W. Freshfield tentait l'ascension du Ruwenzori (1905) en compagnie de R.-B. WOOSNAM [**1907**] qui publia d'intéressantes notes biologiques sur l'expédition [**1907**]. Enfin, en 1906, le duc des Abbruzes [**1907**] parvint à escalader les sommets de ce pic célèbre et rapporta d'importants matériaux que mon ami CARLO POLLONERA [**1906**, **1906** *a*] étudie en ce moment.

Les régions de l'ouest africain étaient également parcourues par de nombreux voyageurs. Le Sénégal, la Gambie, le Cameroun, fournissent de précieux documents publiés par JOUSSEAUME [**1886**], DAUTZENBERG [**1890***a*] et d'AILLY [**1906**].

Le bassin du Congo est traversé en tous sens par les expéditions françaises de Savorgnan de Brazza, de Rhins, Mizon, Dr Ballay, Taburet, Fourneau, de Chavanes, Paul Crampel, Dybowsky (1), etc. Plus récemment, le lieutenant belge Dupuis recueillit, dans les régions du Haut-Congo, de très importantes séries malacologiques qu'il publia, de 1899 à 1902, en collaboration avec le Dr Putzeys. Tout dernièrement, M. Roubaud, membre de la mission française pour l'étude de la maladie du sommeil, utilisa les loisirs que lui laissaient ses travaux pour récolter, dans le Bas-Congo, un important matériel zoologique dont j'ai entrepris l'étude.

Les voyages embrassant à la fois plusieurs régions, ceux dont le but était la traversée complète du continent, apportèrent également des données importantes et chaque expédition revint en Europe avec un matériel zoologique plus ou moins considérable, mais toujours intéressant. C'est ainsi que les Anglais L. Cameron (1874-1875) ; Thomson (1883) ; O' Neill' (1885) ; Weiss, Jühlke et le Dr Hannigton (1883) ; le célèbre Stanley (1887-1888) ; J.-T. Last (1885-1886) ; Sharpe (1890) ; H.-H. Johnston (1890, puis 1896-1897) ; etc. ; les Allemands Bœhm, Reichard et Kaiser (1883-1884) ; Wissmann (1885) ; Dr Junker (1875-1886) ; le Dr Oscar Lenz (1884-1886) ; le comte Teleki et von Höhnel (1887-1888) ; Baumann (1890), le Dr Stuhlmann (1890-1892) ; etc., les Italiens Pellegrino Matteuci et A.-M. Massari (1879-1885) ; les Portugais Capello et Ivens (1884-1885) ; les Français L. Jacob (1887-1888), F. de Meuse (1892), Ed. Foà (1891-1893, puis 1902) [Germain, **1908** *a*), parcoururent en tous sens d'immenses territoires. Tandis qu'en Angleterre, le Dr E.-A. Smith fait connaître, dans une série de publications (2), les découvertes de ses compatriotes, Furtado [**1886**] étudie les récoltes por-

(1) Les matériaux recueillis par Savorgnau de Brazza et Dybowsky font partie des Collections du Muséum de Paris, mais n'avaient jamais été étudiés jusqu'ici. J'en ai fait état au cours de ce mémoire; quant à leur étude descriptive, elle sera publiée ultérieurement.

(2) Les travaux de Smith se trouvent disséminés dans les *Proceedings of the zoological Society of London* (**1880**, pp.: 344-352, pl. XXXI; **1881**, pp.: 276-300, pl. XXXII-XXXIV; **1883**, pp.:

tugaises, STURANY [1894] celles de Baumann, et le Dr E. von MARTENS [1898] résume, dans un excellent ouvrage, la faune malacologique de tout l'Est africain.

Les régions du Tchad et du Chari étaient, à leur tour, parcourues par des explorateurs qui, là du moins, sont presque tous Français.

Pendant un séjour à Kouka (1902), le lieutenant allemand Glauning recueillait quelques Mollusques du Tchad qui furent décrits par le regretté Dr E. von MARTENS [1903], alors directeur du Muséum de Berlin. Deux années plus tôt, la mission française Foureau-Lamy était parvenue sur les bords de la rivière Komadougou-Yobé [10 janvier 1900] et campait, un peu au delà d'Arégué, sur les rives mêmes du Tchad. [FOUREAU, 1904, 1905]. Mais ce n'est que quelques années plus tard que j'eus entre les mains les matériaux recueillis par FOUREAU [GERMAIN, 1905]. Entre temps, Lenfant parvenait à son tour au Tchad [GERMAIN, 1906 *a*] et de nombreux officiers exploraient cette partie de l'Afrique tropicale : les capitaines Dubois et Truffert ; l'enseigne de vaisseau d'Huart ; les lieutenants Lacoin, Hardelet et Moll parcourent et reconnaissent les nombreux archipels du lac, tandis que les capitaines Bablon, Duperthuis, Clérin, et le lieutenant Dhomme explorent le Kanem et atteignent, dans leurs reconnaissances, Kologo, Bol et Kanassarom, sur la rive orientale. Beaucoup de ces officiers, tout en se livrant aux levés topographiques dont ils sont plus spécialement chargés, ont eu l'idée de recueillir de nombreux matériaux zoologiques que j'ai fait précédemment connaître dans une série de publications [GERMAIN. Voir l'Index].

La très importante expédition Chari-lac Tchad, conduite par MM. A. Chevalier, Courtet, Decorse et Martret, si fructueuse au point de vue géographique, rapporta les documents de beaucoup les plus nombreux que nous possédons sur la faune

52-60; 1890, pp.: 478-485, pl. XLVIII; 1890. pp.: 146-168, pl. V-VI, etc.) et dans les *Annals and Magaz. of natural history* (5e série, VI, 1880, pp.: 425-430; 6e série, IV, 1889, pp.: 173-175; VI, 1890, pp.: 93-96; VIII, 1891, pp.: 317-324; X, 1892, pp.: 121-128, pl. XII, etc.).

de ces régions [Germain, **1907**]. Enfin, les explorations de MM. Chudeau et Gautier (1906), puis de MM. Chudeau et Gruvel (1907) m'ont procuré un matériel malacologique considérable que je compte publier prochainement.

CHAPITRE II

## Aperçu sur l'hydrographie de l'Afrique équatoriale.

Un des principaux caractères du système hydrographique de l'Afrique équatoriale est le peu de netteté des lignes de partage des eaux, les différents bassins communiquant entre eux, d'une manière plus ou moins parfaite, par leurs hauts affluents. Je m'attacherai spécialement, dans ce chapitre, à mettre en relief ces connexions si importantes au point de vue zoologique, en considérant successivement le Niger et le réseau quaternaire du Sahara, le Tchad et le bassin du Chari, le Nil et la région des grands lacs, enfin le vaste bassin du Congo.

Le Niger est, après le Nil et le Congo, le plus grand des fleuves de l'Afrique. Prenant sa source dans le massif du Fouta-Djalon, à une altitude d'environ 850 mètres, il décrit une immense courbe à convexité dirigée vers le Nord, pour venir se jeter dans le golfe de Bénin, presque sous la latitude de ses sources. Sa pente, d'abord assez forte dans son cours inférieur, ne tarde pas à s'atténuer ; à 450 kilomètres de sa source, il s'étale dans un lit faiblement creusé. Ce caractère ne fait que s'accentuer à mesure que l'on descend le cours du fleuve qui, vers Ségou, atteint près d'un kilomètre de largeur. Il se divise alors en nombreux bras, se ramifie en ce que Reclus [**1887**, xii, p. 521] appelle « un delta intérieur » constitué, dit Chevalier [**1901**, p. 1], par un « réseau très complexe de chenaux, répartis sur une largeur de 30 à 50 km, et qui forment un lacis qu'on ne peut s'empêcher de comparer à l'embouchure de certaines rivières du sud du Sénégal, telles que la Casamance ». Le Niger semble ainsi se jeter, par un delta véritable, dans une grande

dépression située au nord-est de Tombouctou et dont les lacs de la région de Faguibine, situés à 12 mètres au-dessous du fleuve [Villatte, **1907**, p. 255, fig. 20] seraient les seuls témoins. Aussi est-il tout à fait logique d'admettre, avec R. Chudeau [**1907**, p. 396] et Gautier [**1908**, p. 55] qu'il existait, pendant le quaternaire, un vaste bassin fermé dans la région de Taoudeni et le Djouf actuel. Le Niger, quittant à Tombouctou la route qu'il suit aujourd'hui, se continuait vers Oualata, tandis qu'un de ses bras, passant près d'Araouan, allait se jeter dans ce bassin auquel aboutissaient également les rivières, comme l'Oued Tamaur' asset, prenant leur source sur le versant ouest de l'Ahaggar, et la Saoura descendue du sud algérien. Ce dernier cours d'eau, véritable fleuve, recevait de nombreux affluents (Oued Namous, Oued Segguer, Oued Aflissès, etc.) ; ses traces, qui sous le nom d'Oued Massaoud passent à l'ouest du Touat, ont été relevées avec soin par Gautier [**1907** *a*, p. 53 et *suiv. ;* **1908**, p. 20 et *suiv.*]

Descendant de l'Adr'ar' des Ifor'ass une rivière importante, l'Oued Tilemsi, recueillait les eaux d'un riche éventail d'affluents qui se réunissaient dans la dépression de Tesakant [Cortier, **1908**, pl . III et *in* Schrader, **1908**, Sahara méridional] pour se diriger vers le Niger. M. Gautier a, en 1904, suivi et reconnu la vallée du Tilemsi jusqu'à la hauteur de Gao et consigné ses observations sur une très belle carte [**1907**, pl. I]. La même année, Combemorel parcourait les plateaux voisins du Tilemsi. Ses constatations, qui seront publiées en décembre 1908 ou janvier 1909 dans le Bulletin de l'Afrique française, concordent parfaitement avec celles de Cortier et Gautier.

Plus à l'est encore, descendant du versant et du massif de l'Ahaggar, coule l'Oueda Taffassasset. Il suit une direction nord-sud, à peu près sur le 3° de longitude est. Après avoir quitté In-Azaoua, l'Oued Taffassasset suivait, aux temps quaternaires, la vallée actuellement marquée par les « dallol » de l'Adr'ar' de Tahoua, puis se continuait par ce qui est « aujourd'hui le cours inférieur du Niger » jusqu'au golfe de Bénin

[Chudeau, 1907, p. 396]. Des phénomènes de capture, parfaitement étudiés par Chudeau [1908, 1909], ont dérivé le cours du Taffassasset vers son affluent l'In-Azaouak, en isolant les « Dallol ». Sur le versant nord de l'Ahaggar, prolongeant en quelque sorte l'Oued Taffassasset, coulait l'Igharghar dont le cours est suffisamment connu maintenant depuis les voyages de Duveyrier, Roudaire, Foureau et surtout Voinot [1908]. Ce fleuve important, qui recevait de nombreux affluents dont le plus considérable est l'Oued Mia, venait se jeter dans le bassin fermé constitué par les Chotts tunisiens (Melr'ir, Djer'id) qui n'ont jamais communiqué avec la Méditerranée pourtant si proche.

Ainsi, à l'époque quaternaire, le Sahara était traversé, principalement dans la direction nord-sud, par un réseau de fleuves importants établissant de multiples lignes de verdure et de vie à travers le désert actuel et qui, presque tous, aboutissaient à des bassins fermés. Les alluvions amenées par ces fleuves ont peu à peu comblé ces bassins. La pente diminuant, le lit des rivières s'est de plus en plus obstrué ; « les cours étaient arrêtés de moins en moins loin de la source, et toute la vallée, en aval du dernier barrage, était frappée de mort » [Chudeau, 1907, p. 368]. Tout ce réseau fluvial quaternaire du Sahara me permettra d'expliquer les migrations malacologiques que j'étudierai plus loin.

Des communications lacustres ont dû exister entre le Niger et le bassin voisin du Sénégal. Entre la source du Kolimbiné, affluent du Sénégal qui se jette à Kayes,et le Niger, il existe une dépression jalonnée par une série de lacs qui s'étendent jusqu'à la limite actuelle des inondations du Niger. D'autre part, une autre dépression marécageuse a été découverte par Gallieni (1880-1881) entre le Niger et le Ba-oulé, affluent du Bakoÿ ; dépression qui, pendant la saison des pluies, mettrait les deux bassins en communication. Le croquis de ces régions, publié récemment par Desplagnes [1907, fig. 21], n'apporte pas ici une confirmation absolument certaine.

Le plus gros affluent du Niger est la Bénoué, qui coule vers l'est. Ici nous observons, avec le bassin du Chari voisin, des communications qui existent encore aujourd'hui. Entre la Bénoué et le Logone, affluent du Chari, est une vaste dépression jalonnée par le Mayo-Kabi, le lac Toubouri et une vallée longue d'une vingtaine de kilomètres, large d'environ 3 kilomètres, au fond de laquelle coulent de petites rivières traversées par une série d'étangs (fig. 46). Le commandant LENFANT [**1905**] a pu, par cette vallée, gagner le Logone en chaland ca-

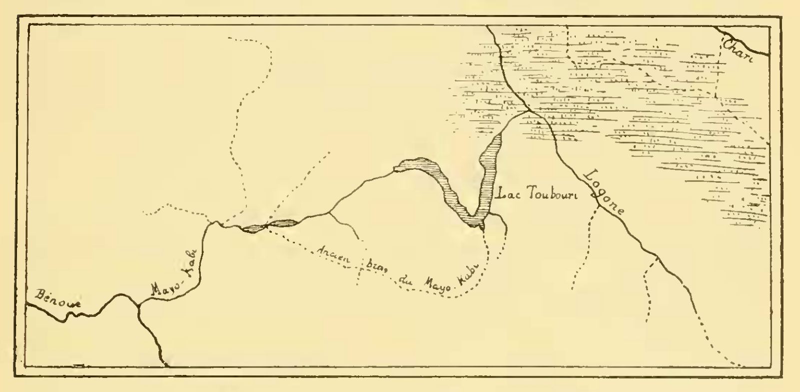



FIG. 46. Croquis de la région de Toubouri, d'après les travaux du colonel Lenfant.

lant deux pieds, montrant ainsi que le Tchad communique directement, par l'intermédiaire du Chari et du Logone, avec le Niger, si bien que les eaux de ce grand lac « se déversent durant plusieurs semaines chaque année dans le golfe de Bénin ». [LENFANT, **1904**, p. 332].

Le lac Tchad est une vaste nappe d'eau douce (1) d'environ 20.000 kilomètres carrés, mais sans profondeur. Ce n'est plus « qu'une grande marc ». [CHUDEAU, **1908**, p. 37] pestilentielle, dont la longueur atteint 200 kilomètres et la largeur 180. La forme générale du lac est celle d'un triangle rectangle irrégulier dont l'hypothénuse est fortement incurvée vers son milieu, de

(1) L'eau du Tchad est douce, sauf en quelques points et pendant la saison sèche, où elle est légèrement saumâtre.

manière à diviser la masse liquide en deux parties nettement séparées, réunies par une sorte de chenal étroit situé un peu au nord de Kouka. Cet aspect si particulier, déjà visible sur la carte du lieutenant-colonel DESTENAVE [**1903**, pl. I], est parfaitement net sur celles de TILHO [**1906**, pl. II] et surtout de BOYD ALEXANDER [**1907**, II, pl. I] (1). Le Tchad est ainsi divisé en deux régions de profondeur inégale : celle du sud, qui est la plus profonde, est la poche du Bornou, le *N'Ki Boul* des indigènes (eaux blanches et libres); celle du nord est parsemée d'îles, au nombre de plus de trois cents, de hauts-fonds sablonneux et vaseux, souvent recouverts d'une végétation herbacée.

Les affluents du Tchad sont peu nombreux. A l'ouest, se jette le Komadougou-Yobé, d'une largeur de 80 à 100 mètres et dont la profondeur atteint parfois 2 mètres (2). Il est à peu près certain, qu'à une époque encore peu éloignée, les tributaires du Komadougou rejoignaient les affluents du Niger inférieur qui arrosent les territoires du Sokoto, établissant ainsi une communication directe entre le Tchad et le Niger.

Le plus gros des affluents du Tchad est le Chari, véritable fleuve qui reçoit un nombre considérable de tributaires dont quelques-uns comme le Logone et le Bahr-Sara sont aussi importants que lui (3). D'ailleurs le Logone et le Chari communiquent entre eux par des chenaux d'importance variable. L'un d'eux, découvert par la mission Chari-lac Tchad, est le Ba-Bo qui réunit le Logone au Bahr-Sara, puis au Chari.

Enfin le Bahr-el-Ghazal apparaît comme un vaste fleuve desséché depuis peu de temps. BARTH [**1860**, II, p. 302] rapporte en effet, qu'un siècle avant son passage [1851], les indigènes allaient en pirogue du Tchad au Borkou. C'est actuellement une vaste vallée qui se prolonge pendant plus de 500 kilomètres

(1) Cette forme du lac Tchad avait été indiquée, dès 1905, par le lieutenant BOYD ALEXANDER [**1905**, p. 535] dans une courte communication sans représentation cartographique.

(2) En juin, le fleuve est presque à sec et ne forme plus qu'un chapelet de mares.

(3) Le Chari atteint, par endroits, 900 à 1.000 mètres de largeur; sa profondeur, de 2 mètres environ, atteint 4 à 5 mètres en temps de crue.

vers le nord-est. Elle est aujourd'hui jalonnée de nombreux points d'eau qui, d'après le capitaine Mangin (1), se rencontrent également entre l'Ennedi et le Tibesti alors qu'ils manquent dans le reste du pays. Il semble qu'il y ait là le tracé d'un ancien oued qui aurait prolongé le Bahr-el-Ghazal et qui, toujours d'après le capitaine Mangin, aurait rejoint le Nil à l'est, établissant une communication directe entre ce dernier fleuve et le Tchad. Ainsi une voie d'eau ininterrompue aurait existé, entre le Nil et le Niger à travers tout le continent comme le veut la « tradition constante des Nigritiens ». [Reclus, **1887**, p. 511, fig. 85] et comme le supposaient les anciens géographes. Mais il est tout aussi logique d'admettre, avec R. Chudeau [**1908**, p. 38], que le Bahr-el-Ghazal arrive à un bassin fermé, dans le désert libyque, dont l'exploration est à peine ébauchée (2).

Un fait absolument certain est le desséchement considérable et progressif de toute cette région. De l'avis unanime des indigènes, le pays à l'est du Tchad devient de plus en plus aride. Le Tchad lui-même est en voie de disparition ; Nachtigal [**1881**, p. 495 et *suiv.*] rapporte, à ce sujet, des indications précises et, pour le capitaine Tilho [**1906**, p. 207], « de ce qui était autrefois la grande mer centre-africaine, il ne reste plus qu'un immense marais pestilentiel, quelque chose comme un cadavre de lac en pleine corruption ». Mais des inondations périodiques, que l'on soupçonne à peine encore aujourd'hui, retarderont peut-être la déchéance finale du Tchad. Enfin, le bassin du Chari tout entier est dans le même cas : le Chari est encore un grand fleuve, mais en pleine décadence et qui ne parvient plus que rarement à remplir son ancien lit. [Chevalier, **1907**, p. 415 et *suiv.*]. Le processus est le même que celui mis en lumière par Chudeau et Gautier (3) pour les oueds sahariens. En dehors

(1) Renseignements communiqués par le capit. Mangin à R. Chudeau [**1908**, p. 38].

(2) C'est cette hypothèse que j'ai acceptée en dressant la carte (pl. II) jointe à ce mémoire.

(3) Je dois les intéressants renseignements qui suivent à l'aimable obligeance de M. Courtet, l'explorateur bien connu, que je suis heureux de remercier ici.

des agents atmosphériques, des apports considérables ont obstrué peu à peu et de plus en plus près de leur source un grand nombre de rivières dont toute la partie basse a été, de cette manière, vouée à une disparition certaine. C'est ainsi que le Ba M' Bassa, cet ancien bras du Chari, est aujourd'hui complètement mort : ce n'est plus que dans des années absolument exceptionnelles et à des intervalles presque séculaires que les eaux du Chari sont refoulées jusqu'à Tcheckna. Seuls, les fleuves roulant un gros volume d'eau (Chari, Logone, etc.) ont, jusqu'ici, vaincu ces importantes causes de destruction.

Le Nil est, avec le Congo, le plus grand des fleuves africains. A la hauteur de Faschoda, un peu au-dessous du 10e parallèle, il reçoit le Bahr-el-Ghazal venu du Dar Four, et qui draîne les eaux d'un riche éventail d'affluents coulant, dans une direction sud-nord, à travers le *Pays des rivières*. La branche orientale du Nil (Barh-el-Djebel) s'alimente dans le Victoria-Nyanza, le plus vaste et le plus oriental des grands lacs africains. Ces grands lacs occupent, du sud au nord et à des altitudes différentes, le fond d'une immense faille. Le plus méridional est le Nyassa, nappe d'eau de 30.000 km. carrés, située à une altitude de 480 m. au-dessus du niveau de la mer. Long de 600 km., large de 24 à 100 km., la profondeur du Nyassa dépasse, en certains endroits, 200 m. A environ 350 km. au nord-ouest s'étend le Tanganyika situé, entre les 3° et 9° de latitude sud, à une altitude de 830 m. au-dessus du niveau de la mer. D'une superficie de 39.000 km. carrés, sa longueur maximum est de 600 km. et sa largeur varie entre 50 et 90 km. La profondeur du Tanganyika est considérable; ses eaux, fort agitées, sont, à ce point de vue, comparables à celles de l'Océan [Giraud, 1885, p. 27] ; enfin ses rives sont fort accidentées et, sur toute la moitié sud notamment, les montagnes tombent à pic dans les flots. Encore plus au nord se rencontrent d'abord les masses lacustres moins importantes du Kiwu, de l'Albert-Edouard-

(1) Les relations des affluents du Bahr-el-Ghazal avec les hauts affluents du Congo seront précisées plus loin.

Nyanza et de l'Albert-Nyanza à l'est desquelles s'étend, à une altitude de 1.100 m. et sous l'équateur, le vaste lac Oukéréwé ou Victoria-Nyanza qui n'a pas moins de 66.500 km. carrés et dont les côtes possèdent, d'après Stanley, un développement total de plus de 1.800 km. (1).

Ces différents lacs ne sont pas isolés, et nous allons maintenant noter les principales connexions qu'ils présentent, soit entre eux, soit avec les bassins voisins. Le lac Nyassa est en communication directe avec le Zambèse par l'importante rivière Shiré. D'autre part, quelques tributaires (notamment le Roukoussi) de l'Aroangoua, affluent du Zambèse, prennent leur source dans une plaine marécageuse à pente insensible d'où sort également le Boua, affluent du Nyassa. Ce dernier lac est, au moins actuellement, isolé vers le nord. Le Tanganyika est étroitement relié au Loualaba, c'est-à-dire au Congo, par le Loukouga, large rivière, découverte par Cameron, dont le courant est souvent rapide, mais qui semble subir des baisses périodiques. Une partie de son lit est, de plus, encombrée de plantes aquatiques. Au sud-est du Tanganyika se trouve le lac Rikoua ou Hikwa qui reçoit, venant du sud, la petite rivière Seissi. Le voyageur allemand Lenz ayant remonté le cours de cette rivière put voir, tout à côté de sa source, trois petits ruisseaux qui sont la naissance de la Tchambési, c'est-à-dire du grand affluent du lac Bangouéolo. E. Foà a, plus récemment, visité ces contrées. De ses observations, il résulte qu'il n'y a pas de ligne de partage des eaux entre la Seissi et les hauts affluents de la Tchambési ; un plateau marécageux, coupé de vallonnements, s'étend entre les deux bassins et se continue, d'ailleurs, tout le long de la ligne de partage Nyassa-Tanganyika. [E. Foa, **1908**, Carte pl. 4].

(1) Plus au nord, vers le 5° de latitude nord, existe toute une série de lacs constituant autant de bassins fermés. Les uns, comme le Basso-Narok (lac Noir) ou Rodolphe, le Baringo et le Naïwacha, renferment de l'eau douce ; les autres, tels que le Basso-Ebor (lac Blanc), le Nakoura-Sekelaï, le Maou et le Mangara, ont des eaux saumâtres ou franchement salées. Le territoire de ces lacs est bordé d'une chaîne de montagnes qui l'isole du bassin du Nil ; une autre chaîne, dominée par le Kenia et le Kilima-N'djaro sépare, de l'Océan indien, le bassin des lacs fermés de l'Afrique orientale.

Le lac Kiwu communique également avec le Tanganyika par le Rusisi (voir Carte, pl. II). Une autre connexion fort intéressante a pu exister autrefois entre le Taganyika et le Victoria-Nyanza. Le Malagarazi, gros affluent de l'ouest du Tanganyika (il se jette un peu au-dessous d'Udjiji, par 5° de latitude sud) prend sa source, ainsi que ses principaux affluents (Gombe, Nurhunguru, etc.), tout près du bord sud du Victoria-Nyanza, dans une contrée située à un niveau inférieur à celui du lac, d'où naissent également quelques tributaires de l'Oukéréwé (le Simiju notamment). La belle carte publiée par Os. Baumann [**1894**] met ces faits parfaitement en évidence et montre qu'un léger changement de niveau de la rive sud du Victoria-Nyanza inonderait l'Ounyamouesi et mettrait en communication directe cet immense réservoir avec le Tanganyika.

Le Victoria-Nyanza est la principale masse d'eau d'où sort le Nil qui, après avoir franchi les chutes Ripon, rejoint une autre branche du grand fleuve, descendue des lacs Albert-Edouard et Albert-Nyanza [Mwoutan-Nzigué). Ces deux derniers lacs sont réunis par une large rivière : l'Issango (le Semliki de Stanley). Ainsi, la chaîne des lacs possède toute une série de communications qui en mettent plusieurs en relations directes et qui n'en laissent aucun entièrement isolé des bassins voisins du Nil, du Congo et du Zambèze.

L'immense bassin du Congo, en grande partie découvert par Stanley, possède un très riche réseau d'affluents qui, sur la rive gauche, sont tous orientés de l'est à l'ouest (1). Ils sont moins nombreux sur la rive droite, mais quelques-uns, comme l'Oubanghi et la Sangha par exemple, sont très importants.

Au nord, les communications entre les bassins du Congo et du Chari d'une part, entre ceux du Congo et du Nil d'autre part, sont faciles à saisir. La haute Sangha et ses affluents prennent leur source au voisinage presque immédiat de celles

(1) On remarquera l'analogie avec le bassin de l'Amazone qui est, comme je l'expliquerai au chapitre V, homologue du bassin du Congo.

du Logone et de ses tributaires, dans une plaine où la ligne de partage des eaux des deux bassins n'est pas indiquée. Plus à l'est, il existe entre l'Oubanghi (bassin du Congo) et le Gribingui, affluent du Chari, une dépression dans laquelle coule la Kémo vers le Congo, la Nana vers le Gribingui. Il est évident, me dit M. Courtet chargé des relevés topographiques de la mission Chari-Lac Tchad et à qui je dois tous ces renseignements, qu'aux environs de Dekoua notamment, il suffisait d'une dénivellation de quelques mètres pour établir une communication entre les deux bassins. La Kémo et la Nana ne sont, en effet, séparés que par une distance de 1.200 m. au plus et coulent au milieu de petits marais. Il semble probable que cette communication a existé autrefois et qu'un faible mouvement géologique a donné naissance à la petite ondulation n'atteignant que quelques mètres qui, actuellement, sépare le bassin du Chari de celui du Congo. D'ailleurs, d'après Chevalier et Courtet, s'étend à l'est du Tchad, au-dessus du 9° parallèle, une vaste région jadis en majeure partie lacustre et qui est aujourd'hui devenue une zone d'accumulation et de dépôt. [CHEVALIER, **1907**, p. 236, 308, 336]. La pente est partout presque nulle et toute cette plaine sans montagnes, semée seulement par endroits de *Kaga* ou mamelons isolés et toujours peu élevés, est sillonnée, en dehors de rares cours d'eau réguliers, de « rivières fossiles » (CHEVALIER **1907**, p. 236), chenaux ensablés qui aboutissent à des sortes de grandes mares (*rohout*) où les eaux s'accumulent pendant la saison des pluies.

C'est vers le nord-est de cette région si spéciale que se dirigent certains affluents du Chari comme le Bahr-Salamat et le Boungoul. Ils viennent, dans le Dar-Four, prendre leur source au voisinage de celles des tributaires les plus occidentaux du Bahr-el-Ghazal (Bassin du Nil). L'absence de pente dans ces pays a dû permettre des communications multiples et nombreuses entre les deux bassins à une époque sans doute récente. Peut-être même en subsiste-t-il aujourd'hui que nous révèleront les prochaines explorations dans ces contrées encore inconnues.

La séparation des bassins du Nil et du Congo n'est pas mieux marquée. Aucune crête montagneuse n'existe ; « l'identité est complète entre les plateaux ferrugineux des hauts affluents de la rivière des Gazelles (Bahr-el-Ghazal) et de l'Oubanghi qui forment un tout » [H. Dyé, **1902**, p. 318]. La carte de Dyé [**1902**, pl. xi] et celle, plus récente, du lieutenant Boyd Alexander [**1907**, i, pl. ii) mettent parfaitement ces faits en évidence.

Ainsi, dans ces régions, nous assistons à la pénétration de

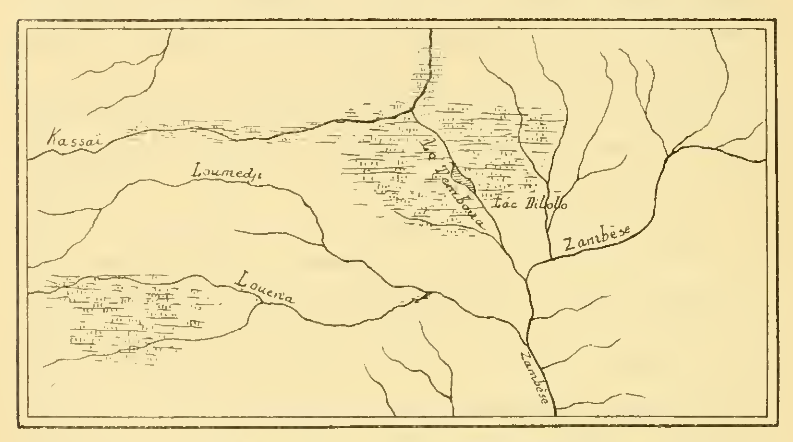



Fig. 47. Croquis de la région du Kassaï-Zambèse.

trois bassins (Chari-Nil-Congo) qui n'ont pas, en réalité, de ligne de partage des eaux et qui, très vraisemblablement, communiquaient largement entre eux à une époque qu'il est impossible de préciser, mais qui ne peut être éloignée de nous.

Au sud, le bassin du Congo n'est pas davantage isolé. La ligne de partage des eaux entre le Tchambesi, affluent du lac Bangouéolo (bassin du Congo) et le Loangoua ou Aroangoua affluent du Zambèse, est tout à fait imperceptible, même pour des instruments délicats. Mais c'est surtout aux sources du Kassaï, cet énorme affluent du Congo dont le cours a un développement de plus de 1,500 km., que les faits sont intéressants. Cette rivière naît sur un plateau marécageux (plateau de Tchi-

foumadji ou Kifoumadji), parfaitement horizontal (1), sillonné de nombreux cours d'eau, parmi lesquels le Loumedji qui est l'une des sources même du Zambèze. Or, le Kassaï et le Loumedji sont réunis par le Lo-Temboua qui s'élargit sur le milieu de son parcours pour former le lac Dilolo [fig. 47]. Le cours du Lo-Temboua, rivière paresseuse au lit peuplé de joncs et de papyrus, grossit considérablement pendant la saison des pluies. L'eau envahit alors tout le plateau de Tchifoumadji qu'il couvre d'une nappe de 50 cm. à 1 m. d'épaisseur s'étendant sur toute la ligne de faîte qui sépare le Kassaï du bassin du Zambèse. [Cameron, **1881**, p. 411]. A cette époque, le Lo Temboua déverse ses eaux d'un côté dans le Zambèse, de l'autre dans le Kassaï.

De tout ce qui précède, il résulte, je pense très nettement, que tous les grands bassins fluviaux de l'Afrique tropicale ont, à une époque relativement récente et probablement historique pour quelques-uns, communiqué largement entre eux, leurs hauts affluents s'intriquant en lacis souvent très compliqués. Un dessèchement général, auquel nous assistons aujourd'hui, a détruit un certain nombre de ces connexions, mais en laissant des traces suffisantes pour qu'il soit permis de les reconstituer avec une grande certitude. Quelques autres subsistent encore ; elles ne tarderont pas à disparaître devant le dessèchement progressif et continu qui désole l'Afrique. Quoi qu'il en soit, cet aspect si particulier de l'hydrographie africaine est d'une importance capitale au point de vue zoologique puisqu'il nous permettra d'expliquer, d'une manière simple et logique, à l'aide de migrations multiples, la dispersion si spéciale des êtres à la surface du continent noir.

(1) Il serait, d'après Livingstone, à 1.200 mètres d'altitude.

## CHAPITRE III

## La faune malacologique terrestre de l'Afrique équatoriale.

La distribution géographique des Mollusques de l'Afrique équatoriale est encore fort peu connue. C'est grâce aux très nombreux matériaux accumulés dans les collections du Muséum d'histoire naturelle de Paris, matériaux auxquels sont venus s'ajouter les documents, souvent fort importants, recueillis au cours des dernières expéditions au centre du continent, que j'ai pu entreprendre cette étude. Je ne m'en dissimule pas les imperfections, de trop vastes régions étant encore inexplorées au point de vue faunique. Je crois cependant que l'on peut, avec une exactitude suffisante, donner une bonne idée d'ensemble de la répartition des Mollusques dans l'Afrique équatoriale. Je m'attacherai, plus spécialement, à bien préciser — au besoin à l'aide de cartes — l'aire de dispersion des genres qui caractérisent la faune africaine, passant rapidement sur ceux dont la distribution est à peu près cosmopolite.

Les *Limacidæ* manquent dans l'Afrique tropicale ; les quelques espèces qui vivent en Abyssinie (*Agriolimax Jickelii* Heynemann, *Agriol. lævis* Müller) sont des formes introduites, émigrées du système paléarctique. Quant au genre *Phaneropus* Simroth [*Phaneropus Reinhardti* Simroth, des rives du Tanganyika, *Phaner. unicolor* Simroth, de l'Usambara ] sa place dans la nomenclature est encore incertaine, et il conviendra peut-être de le réunir aux *Urocyclidæ*.

Tous les Limaciens sont remplacés par les *Urocyclidæ* et les *Veronicellidæ*, répandus dans tout le domaine tropical, sans que leur répartition présente de particularités bien saillantes. Les *Urocyclidæ*, bien étudiés par SIMROTH [**1895**, p. 6 et suiv., **1896** ] comprennent un grand nombre de genres établis sur des particularités du système génital : *Urocyclus* Gray (*Urocyclus fasciatus* Martens, *Uroc. zonatus* Pollonera, *Uroc. Kirki* Gray ;

etc.), *Atoxon* Simroth (*Atoxon lineatum* Simroth, *At. ornatum* Pollonera, *At. variegatum* Simroth, etc.) *Trichotoxon* Simroth, (*Trichotoxon robustum* Simroth, *Trich. Neumanni* Simroth, *Trich. Roccatii* Pollonera, *Trich. Volkensi* Simroth, etc.], *Leptichinus* Simroth (*Leptichinus Fischeri* Simroth), *Bukobia* (*Bukobia picta* Simroth) surtout abondants dans l'est ; *Dendrolimax* Heynemann (*Dendrolimax continentalis* Simroth) et *Microcyclus* Simroth (*Microcyclus Baumanni* Simroth) vivant plus particulièrement dans l'Ouest africain mais dont plusieurs espèces (*Dendrolimax leprosus* Pollonera, *Microcyclus modestus* Pollonera, *Microc. incertus* Pollonera, etc.) habitent également le Ruwenzori.

Les *Veronicellidæ* [ = *Vaginulidæ* auct. ] ont une organisation très homogène, pour les espèces africaines tout au moins. Elles habitent aussi bien les régions de l'ouest (*Veronicella Simrothi* Nobre, *Veron. liberiana* Gould, *Veron. pleuroprocta* Martens, etc.) (1), que celles de l'est (*Veronicella brevis* Fischer, *Veron. Stuhlmanni* Simroth, *Veron. obscura* Simroth, *Veron. Petersi* Martens, *Veron. æquatorialis* Simroth, etc., etc.). Les régions centrales du continent sont beaucoup moins connues ; on doit cependant y rencontrer de nombreuses Veronicelles. M. A. Chevalier, au cours de la mission Chari-lac Tchad, a récolté un certain nombre de ces animaux appartenant à une espèce très particulière que mon ami J. Guérin et moi publierons prochainement sous le nom de *Veronicella Chevalieri* nov. sp. Les îles africaines de l'Océan indien donnent asile à de très nombreuses espèces de ce genre. On en trouve dans les Comores (*Veronicella comorensis* Fischer, *Veron. picta* Heynemann, *Veron. grossa* Heynemann ; *Veron. verrucosa* Heynemann) ; à Madagascar (*Veronicella subaspera* Fischer, *Veron. Grandidieri* Fischer, *Veron. Geayi* Germain et Guérin (2), *Veron. verrucosa* Heynemann, *Veron. margaritifera* Heyne-

(1) M. Roubaud a recueilli au Congo, dans les environs de Brazzaville, un certain nombre de *Veronicella* nouveaux dont je publierai plus tard les descriptions.

(2) Cette espèce sera décrite avec le *Veronicella Chevalieri* et le *Veron. Seurati* nov. sp. de Tahiti, dans un travail que J. Guérin et moi publierons prochainement.

mann, *Veron. sulfurea* Heynemann, etc.) ; aux îles Mascareignes (*Veron. Maillardi* Fischer, *Veron. trilineata* Semper, *Veron. Andreæ* Semper) ; à l'île Rodrigue (*Veron. rodericensis* Smith) et enfin aux îles Seychelles (*Veron. seychellensis* Fischer, *Veron. elegans* Heynemann, *Veron. tristis* Heynem., *Veron. parva* Heynem., *Veron. bicolor* Heynem.) (1).

Les *Vitrina* sont toujours rares dans les régions chaudes. Elles n'appartiennent pas, du reste, à la faune autochtone de l'Afrique et ce n'est guère que dans les régions boisées de l'Abyssinie qu'on les rencontre. Elles sont remplacées, dans les autres contrées, par les *Helicarion* qui en diffèrent surtout par leur grande taille et l'existence d'un pore muqueux caudal très développé. Ces *Helicarion* africains, pour lesquels Godwin Austen a créé le genre *Africarion*, habitent presque toute la province équatoriale. Ils semblent fort rares dans le bassin du Chari d'où M. A. Chevalier n'en a rapporté qu'un exemplaire, d'ailleurs en trop mauvais état de conservation pour qu'on puisse le déterminer avec une certitude suffisante.

Le genre *Succinea* est également étranger à la faune équatoriale ; aussi ses espèces sont-elles plus communes en Abyssinie que partout ailleurs. On connaît cependant quelques Succinées dans l'est africain (2), dans la Haute-Guinée (3) et même dans l'Angola (4). Dupuis et Putzeys [**1902**, p. LV] ont décrit, sous le nom de *Succinea pseudomalonyx*, une espèce très particulière rappelant étrangement, par sa forme, les *Omalonyx* américains. Elle est abondante dans les marais qui avoisinent le Lualaba et se cache, pendant la chaleur du jour, à la base des feuilles des plantes aquatiques comme le font ses congénères de la faune européenne. J'ai enfin décrit dernièrement [Germain, **1907***b*, p. 269] deux nouvelles Succinées (5),

(1) Les espèces de Heynemann ont été, pour la plupart, décrites et figurées en 1885. [Heynemann, **1885** *a*, **1885** *b* et **1885** *c*].

(2) *Succinea Baumanni* Sturany, *Succ. corticalis* Martens ; *Succ. Brumpti* de Rochebrune et Germain.

(3) *Succinea concisa* Morelet, *Succ. helicoidea* Gould.

(4) *Succinea badia* Morelet.

(5) *Succinea tchadiensis* Germain ; *Succ. Chudeaui* Germain.

recueillies par R. Chudeau sur les bords du Tchad, presque à la limite nord du domaine équatorial.

Les deux familles des *Ennœidæ* et des *Streptaxidæ* habitent, non seulement toute l'Afrique tropicale, mais encore l'Afrique australe, une grande partie de l'Asie et de l'Amérique du Sud. J'expliquerai plus loin (Chap. V) les causes de cette distribution si étendue. Quant aux espèces, fort nombreuses, elles sont parmi celles qui caractérisent le mieux la faune africaine équatoriale ; mais les genres *Ennea* H. et A. Adams, *Ptycotrema* Morch., *Enneastrum* Pfeiffer, *Streptaxis* Gray, *Gonaxis* Taylor, *Marconia* Bourguignat, etc. (1), se rencontrent partout, en plus ou moins grande abondance, sans qu'il soit possible, dans l'état actuel de nos connaissances, de signaler les particularités de leur répartition. Leur *modus vivendi* est, d'ailleurs, peu connu. Ces Mollusques doivent vivre sous les pierres, dans les anfractuosités de rochers, au pied des plantes ou sous l'écorce des arbres, à la façon des *Pupa* et des *Clausilia* d'Europe (2). Sans doute ils préfèrent les bords des rivières et les régions humides et boisées comme le sont, par exemple, les pentes du Kilima-N'djaro garnies d'une végétation si luxuriante. Aussi, les explorateurs n'ont-ils recueilli que peu de ces animaux des régions intérieures. Ils doivent cependant abonder dans les contrées couvertes de végétation ; la difficulté de pénétrer leur habitat est la seule cause de cette apparente pauvreté (3).

La famille des *Helixarionidæ* a été créée, par Bourguignat, qui a groupé, sous ce nom, les genres *Thapsia* Albers, *Sitala* H. Adams, *Moaria* Chaper, *Trochonanina* Mousson, *Hamya* Bourguignat, *Zingis* Martens, *Ledoulxia* Bourguignat et *Bloyetia*

(1) Il est impossible actuellement, faute de matériaux de comparaison suffisants, d'établir une classification rationnelle de ces deux familles ; leur anatomie est à peu près inconnue et leur développement n'a été suivi que dans un nombre trop restreint d'espèces. Comme la coquille jeune diffère complètement de l'adulte, il en résulte que de nombreux jeunes ont été décrits, non seulement comme espèces, mais encore comme genres nouveaux.

(2) Du moins dans la généralité des cas, car il est, fort probablement, des espèces adaptées à la vie dans les endroits secs et arides comme le sont, en Europe, certains Pupa ou Leucochroa (*Pupa cinerea* Draparnaud, *Leucochroa candidissima* Draparnaud, par exemple).

(3) C'est ainsi que M. A. Chevalier n'a recueilli qu'un seul *Ennea* [*Ennea Gravieri* Germain] dans tout le bassin du Chari.

Bourguignat. Les genres *Thapsia* et *Trochonanina* sont les plus importants et les seuls répandus dans toute la province équatoriale.

Le genre *Thapsia* Albers, renferme des espèces ayant l'apparence extérieure des *Hyalinia* européens appartenant à la série de l'*Hyalinia cellaria* Müller. Ce sont des animaux particulièrement répandus dans les régions côtières, aussi bien à l'Orient (Abyssinie, Choa, Zanguebar etc.) qu'à l'Occident du continent (Sénégal, Guinée, Cameroun, Gabon, Congo, etc.) et qui, au nord, remontent jusqu'à l'Erythrée italienne [*Thapsia inguinosa* Pollonera]. Par contre, on n'en connaît pas du Somal. Bien que moins communs à l'intérieur, un assez grand nombre de *Thapsia* ont été signalés dans l'Afrique orientale allemande et Smith [**1899**] a décrit plusieurs espèces vivant dans les montagnes qui s'étendent au nord-ouest du lac. Nyassa (1). Elles se rencontrent aux altitudes de 1.500 à 2.600 m. où, grâce à un climat moins sec, elles atteignent des dimensions plus considérables que partout ailleurs. MM. A. Chevalier et Courtet ont rapporté, du bassin du Chari, plusieurs espèces (*Thapsia insimulans* Smith, *Th. nyikana* Smith variété *Courteti* Germain, *Th. Lamyi* Germain] dont quelques-unes sont communes avec le Nyassaland. On ne connaît pas encore de représentants de ce genre dans le bassin du haut Congo.

Le genre *Sitala* H. Adams, est localisé dans l'est africain et, principalement, dans l'Abyssinie. Les régions humides et boisées du N'gourou (au nord de l'Ousaghara), et la grande forêt équatoriale nourrissent quelques rares espèces du genre *Moaria* (2) créé par Chaper pour des coquilles (*Moaria talcosa* Gould, *M. calabarica* Pfeiffer) du Gabon.

En 1889, Bourguignat écrivait, à propos de la distribution géographique des *Trochonanina* : « En Afrique, les espèces de ce genre ont été constatées dans les contrées occidentales, voi-

(1) *Thapsia mixta* Smith, *Th. masukuensis* Smith, *Th. simulata* Smith, *Th. decepta* Smith *Th. insimulans* Smith, *Th. nyikana* Smith.

(2) *Moaria Chaperi* Bourguignat (*em.*) dans l'Ousaghara ; *M. trifilaris* Dupuis et Putzeys dans le bassin du Congo.

sines des côtes, ainsi que dans quelques îles limitrophes de ces côtes, et, dans les régions orientales, au Mozambique, à Zanzibar et au Zanguebar. Seulement, dans cette dernière région, elles ne paraissent pas dépasser le niveau de Mombas, où, plus au nord, elles semblent être remplacées par les Ledoulxies » [BOURGUIGNAT, **1889**, p. 16]. Ces idées n'ont pas été confir-

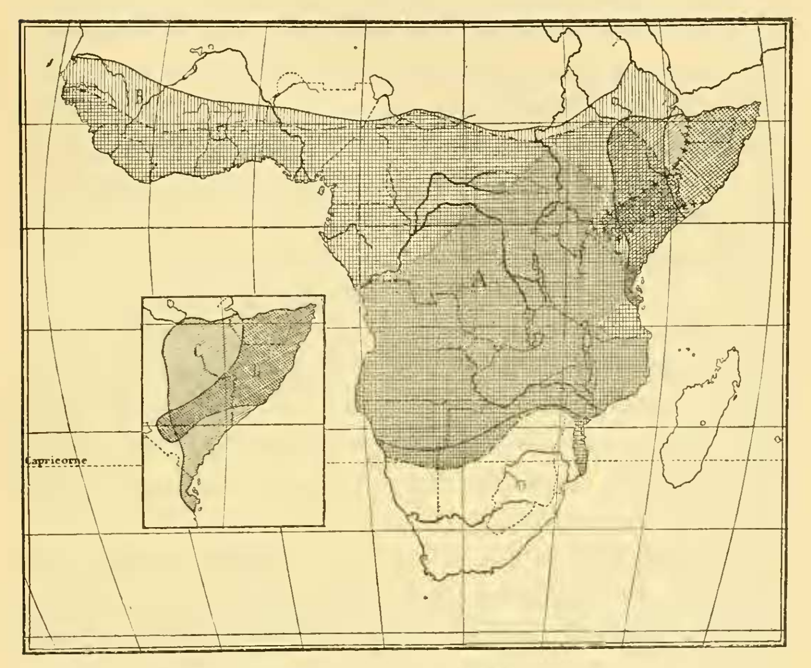



FIG. 48. Répartition géographique de la famille des *Helixarionidæ*.
*A*, Genre Trochonanina ; *B*, genre Thapsia ; *C*, genre Ledoulxia : *D*, genre Bloyetia.

mées par les découvertes récentes. Déjà, von MARTENS [**1897**] dans l'Afrique orientale allemande (1), SMITH [**1899**, **1901**] dans le Nyassaland (2), de ROCHEBRUNE et GERMAIN [**1904** *b*, p. 18 et *suiv.*) dans le Oualamo, sur les bords du lac Abbay, au nord

(1) *Trochonanina mosambicensis* Pfeiffer et var. *elatior* Martens ; *Troch. Smithi* Bourguignat *Troch. mesogae* Martens, *Troch. Jennynsi* Pfeiffer, etc.

(2) *Trochonanina nyassana* Smith, *Troch. permanens* Smith, *Troch. mosambicensis* Smith, *Troch. consociata* Smith, etc.

du lac Rodolphe (1), d'AILLY [**1896** ] dans les régions intérieures du Cameroun (2) avaient signalé des Trochonanines. Plus récemment, DUPUIS et PUTZEYS [**1902** ] ont décrit une espèce de la grande forêt équatoriale (Haut-Bassin du Congo) (3). Enfin les dernières récoltes des voyageurs m'ont permis d'indiquer l'existence de ce genre, non seulement dans le bassin du Chari [GERMAIN, **1907** ], mais encore dans les forêts de l'intérieur de la Côte d'Ivoire et sur les rives du Moyen Congo [GERMAIN, **1908** ]. Grâce à tous ces matériaux, on peut résumer, de la manière suivante, la distribution géographique des *Trochonanina* :

1° Les espèces appartenant à la série du *Trochonanina mosambicensis* Pfeiffer (4) et constituant le sous-genre *Martensia* Semper, *sont surtout répandues dans les régions côtières de l'Est africain*, entre l'Océan Indien et les grands lacs. Quelques unes d'entre elles se retrouvent soit dans l'intérieur, soit dans les forêts du Cameroun. Quant aux espèces du Nyassaland et des régions traversées par la mission du Bourg de Bozas (5) elles possèdent un test plus épais, relativement plus solide. Tels sont, en particulier, les *Trochonanina mesogœ* Martens, *Troch. Bonhourei* Rochebrune et Germain, *Troch. Zeltneri* Roch. et Germ.

2° Les régions de l'*Ouest sont principalement habitées par les espèces du sous-genre Trochozonites* Pfeiffer (6). (*Trochonanina Adansoniœ* Morelet, *Troch. Folini* Morelet, *Troch.*

(1) Les *Trochonanina* du Oualamo (*Troch. percarinata* Martens, *Troch. Bloyeti* Bourguignat, *Troch. Bonhourei* de Rochebrune et Germain, *Troch. Zeltneri* de Rochebrune et Germain), recueillis par la mission du Bourg de Bozas (**1902**) sont, avec le *Trochonanina mozambicensis* Albers retrouvé à Bongo au sud de l'Abyssinie (Heuglin), les espèces de ce genre signalées, jusqu'ic le plus loin de l'équateur.

(2) *Trochonanina ibuensis* Pfeiffer, *Troch. reticulata* d'Ailly, *Troch. Lindströmi* d'Ailly; etc..

(3) *Trochonanina percostulata* Dupuis et Putzeys, espèce très voisine du *Troch. Adansoniœ* Morelet. Les mêmes auteurs ont découvert, près de Stanley-Falls (Haut-Congo) une variété *nsendweensis* du *Troch. mesogœ* Martens [DUPUYS et PUTZEYS, **1902**, p. LVII].

(4) Comme les *Trochonanina mosambicensis* Pfeiffer, *Troch. ibuensis* Martens, *Troch. Jennynsi* Martens, etc.

(5) Entre Addis-Ababa (Abyssinie), Nimoulé sur le Nil Blanc et le lac Albert.

(6) TRYON [**1886**, II, p. 51) classe les *Trochonanina percarinata* Martens, et *Troch. ibuensis* Martens parmi les *Trochozonites*, à côté de *Troch. Folini* Morelet. Il est évident qu'il faut rapprocher les deux premières de ces espèces du *Trochonanina mosambicensis* Martens, que le même auteur place correctement parmi les *Martensia*.

*hystrix* d'Ailly, *Troch. pilosus* d'Ailly ; etc.). Ces coquilles, dont le nombre s'accroît avec les explorations, sont toutes très remarquables par leur aspect trochiforme et leurs caractères sculpturaux souvent très particuliers (1). Jusqu'à ces derniers temps, on ne les connaissait que des régions de l'ouest. Mais, Dupuy et Putzeys ont décrit un *Trochonanina percostulata* recueilli sur les rives du Lualaba, dans la grande forêt équatoriale, et j'ai montré combien l'aire de dispersion du *Trochonanina Adansoniæ* Morelet, était étendue, puisque cette espèce, primitivement découverte au Gabon, habite également le Congo, le Cameroun, la Côte d'Ivoire et le Bassin du Chari [GERMAIN, **1908**, p. 97]. Les *Trochozonites*, appartenant plus spécialement à la faune de l'ouest africain, pénètrent donc dans le centre du continent et viennent, aux confins de leur domaine, se mêler aux *Martensia* de l'Est (2).

Les *Ledoulxia* Bourguignat (3) ont un aréa beaucoup moins étendu. Ce sont des Mollusques d'assez forte taille, de forme subtrochoïde, au test opaque d'un blanc uniforme, qui vivent, en s'écartant peu des côtes, depuis Zanzibar jusqu'à l'Abyssinie. Je rattache également à ce genre un certain nombre d'espèces de Madagascar, appartenant au groupe du *Nanina Chastelli* de Férussac. Quant aux *Bloyetia* Bourguignat (4), ce sont de grosses coquilles, peu nombreuses en espèces, qui le jour vivent terrées sous les pierres ou les broussailles et sortent la nuit à la façon des Zonites du midi de la France.

(1) Tel est, notamment, le cas du *Trochonanina* (*Trochozonites*) *hystrix*, si bien figuré par d'AILLY [**1896**, pl. II, fig. 32-35].

(2) Le modus vivendi des *Trochonanina* est peu connu. Beaucoup d'espèces doivent habiter sur les arbres ou arbrisseaux. D'AILLY [**1896**, p. 43] dit qu'un certain nombre d'espèces vivent au Cameroun, sous les feuilles d'une Zingibéracée aromatique (*Amomum granum paradisi* L.) H. Courtet me dit avoir trouvé les exemplaires du *Trochonanina mesogæ* rapportés par la mission A. Chevalier, à Ndellé (Bassin du Chari), *sous l'écorce d'un arbre* où ils étaient cachés à environ 1 m. 50 du sol.

(3) Type : *Ledoulxia albopicta* Martens.

(4) Bourguignat, qui a eu entre les mains de nombreux matériaux en alcool, n'a malheureusement donné que des détails anatomiques insuffisants. Il dit seulement : « la mâchoire et le ruban lingual présentent une disposition à peu près analogue à celle des Hyalinies européennes [BOURGUIGNAT, **1889**, p. 29]. Son dessin de l'appareil reproducteur (pl. I, fig. 15) ne donne qu'une faible partie de cet appareil ; il montre cependant l'existence d'un long flagellum,

Elles semblent en voie de disparition (1) et ne sont connues que des contrées arides de la Somalie et des pentes du Kilma-N'djaro (2).

La figure 48 résume la répartition géographique de la famille des *Helixarionidæ.*

Je m'attacherai tout spécialement à donner, avec quelques détails, la répartition de la grande famille des *Achatinidæ* qui imprime un cachet si particulier à la faune africaine. Cette famille se divise en deux sous-familles bien distinctes : celle des *Achatininæ* absolument spéciale à l'Afrique tropicale ; celle des *Stenogyrinæ* plus universellement répandue.

Le genre *Achatina* de Lamarck, subdivisé aujourd'hui en plusieurs sous-genres dont la valeur est souvent discutable (3), se retrouve dans presque tout le domaine qui nous occupe. Les espèces sont fort nombreuses, puisqu'on en a décrit plus de soixante-dix dans le seul genre *Achatina* sens. str. ; elles sont d'ailleurs très voisines les unes des autres et, comme l'a écrit Smith [**1899**, p. 579], chaque district semble produire une race spéciale, modification plus ou moins importante de quelque type voisin bien connu. Ce sont les régions de l'Ouest qui nourrissent les Achatines de la plus grande taille (*Achatina achatina* Linné) et celles du sous-genre *Archachatina* (4) Elles remontent également plus au Nord ; c'est ainsi que l'*Achatina balteata* Reeve, a été signalé, sur les bords de la Gambie, près du quatorzième degré de latitude nord ; que j'ai

(1) Deux espèces, *Bloyetia Mabillei* Bourguignat et *Bloyetia Leroyi* Bourguignat, ont été trouvées dans les dépôts quaternaires récents de la vallée de l'Ouébi (Somalie).

(2) Les *Bloyctia* du Kilima N'djaro ont été décrits par von Martens [**1897**, p. 51 et suiv.]. Ils sont au nombre de trois : *Bloyetia Liederi*, *Bl. simulans*, *Bl. rufofusca*, et semblent plus voisins des *Trochonanina* que les espèces du Somal. M. Alluaud a retrouvé le *Bloyetia simulans* Martens, à Kibosho, au sud-ouest du Kilima N'djaro, à 1.300 mètres d'altitude [Dautzenberg; **1908**, p. 7].

(3) Les Achatines se divisent assez nettement, d'après la sculpture des tours embryonnaires en *Achatina* sens. str. (type : *Achatina achatina* Linné) où la protoconque est petite, trochoïde et lisse ; — et en *Archachatina* Albers, qui ont une protoconque très grosse, semi-globuleuse, avec des tours embryonnaires striés, sauf le premier. Les *Achatina* sens. str. renferment, à leur tour, les *Leptocala* Ancey [=*Petitia* Jousseaume] (type: *Achatina* (*Lept.*) *mollicella* Morelet) et les *Leptocallista* Pilsbry (type : *Achatina* (*Leptocall.*) *Rabrayi* Jousseaume).

(4) *Achatina* (*Arch.*) *bicarinata* Bruguière ; *Ach.* (*Arch.*) *marginata* Swainson, *Ach.* (*Arch.*) *ovum* Pfeiffer, *Ach.* (*Arch.*) *purpurea* Gmelin, *Ach.* (*Arch.*) *Knorri* Jonas, etc...

indiqué l'*Achatina Foureaui* Germain, dans le Bornou, par 13° de latitude nord, et l'*Ach. Wynsei* Dautzenberg, var. *Duperthuisi* Germ., dans le Kanem, par 14° de latitude nord. Mais ce sont là des faits exceptionnels et, d'une manière générale, les Achatines ne remontent guère au-delà du 10° de latitude nord. Elles sont parfois très abondantes, notamment dans le rayon du Golfe de Guinée où elles sont arboricoles (1). Plus rares dans le bassin du Niger, elles sont encore moins communes dans les régions du Chari-Tchad. Le vaste bassin du Congo ne donne asile qu'à un petit nombre de grosses espèces (2) ; par contre, les petites Achatines faiblement colorées et au test mince, comme les *Achatina sylvatica* Dupuis et Putzeys, *Ach. Wildemani* Dautzenberg, *Ach. zebriolata* Morelet, etc..., forment des colonies, souvent si populeuses, qu'elles causent de sérieux ravages dans les plantations, en s'attaquant aux racines des végétaux.

Dans les régions de l'est africain, les Achatines, également très nombreuses en espèces, appartiennent principalement au groupe de l'*Achatina panthera* de Férussac (3). Elles remontent moins haut vers le nord et sont entièrement inconnues dans le Choa et l'Abyssinie (4).

L'extension du genre vers le sud est, d'une manière générale, limitée par le tropique du Capricorne. Cependant, sur la côte est, les Achatines de la série de l'*Achatina panthera* descendent jusqu'aux environs du 25° de latitude sud (5). Dans toute l'Afrique australe, les Achatines vraies sont remplacées par des

(1) L'*Achatina achatina* Linné, est très commun dans les forêts de la Côte d'Ivoire. Les indigènes la considèrent comme édule.

(2) Notamment les *Achatina tincta* Reeve, *Ach. balteata* Reeve, *Ach. rugosa* Dupuis et Putzeys, etc., etc.

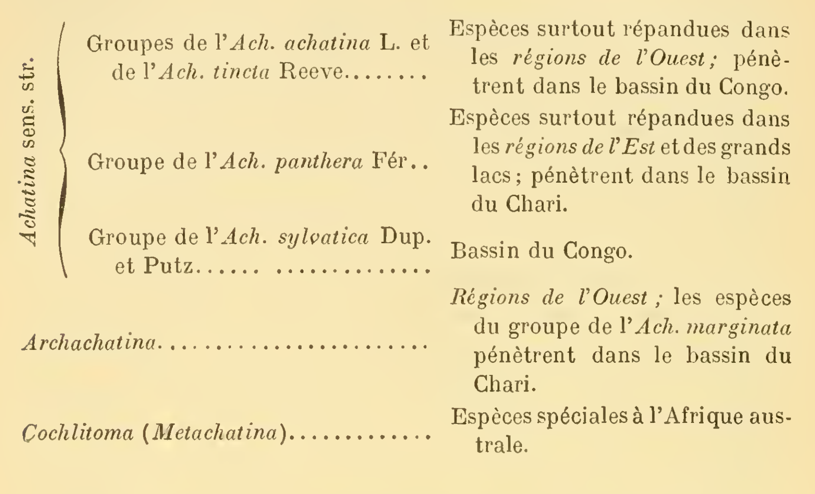
(3) Tels sont les : *Achatina reticulata* Pfeiffer, *Ach. lactea* Reeve, *Ach. Bloyeti* Bourguignat, *Ach. Milne-Edwardsi* Revoil, *Ach. acuta* Lamarck, *Ach. panthera* de Férussac, *Ach. fulva* Bruguière ; etc., etc.

(4) Un certain nombre d'espèces de ce groupe vivent également à Madagascar (*Ach. panthera* de Férussac, *Ach. acuta* Lamarck, etc...). Elles sont d'introduction récente comme je le dirai plus loin.

(5) L'*Achatina panthera* de Férussac est encore assez commun aux environs de Delagoa Bay.

espèces appartenant au genre *Cochlitoma* de Férussac (1).

En résumé, la distribution du genre *Achatina* s'établit comme suit :



| | | |
|---|---|---|
| *Achatina* sens. str. | Groupes de l'*Ach. achatina* L. et de l'*Ach. tincta* Reeve........ | Espèces surtout répandues dans les *régions de l'Ouest;* pénètrent dans le bassin du Congo. |
| | Groupe de l'*Ach. panthera* Fér.. | Espèces surtout répandues dans les *régions de l'Est* et des grands lacs; pénètrent dans le bassin du Chari. |
| | Groupe de l'*Ach. sylvatica* Dup. et Putz...... ............... | Bassin du Congo. |
| *Archachatina*...................... | | *Régions de l'Ouest ;* les espèces du groupe de l'*Ach. marginata* pénètrent dans le bassin du Chari. |
| *Cochlitoma* (*Metachatina*)............. | | Espèces spéciales à l'Afrique australe. |

Le genre *Limicolaria* renferme également un très grand nombre d'espèces fort mal caractérisées. Il possède des représentants dans toute l'Afrique tropicale, mais son aire de dispersion est notablement différente de celle des *Achatina.* Au nord, les Limicolaires se rencontrent jusqu'au 17° de latitude. De nombreuses espèces vivent autour du Tchad, au Choa, en Abyssinie, dans la Haute-Egypte (environs de Khartoum), et jusque sur la côte nord de la Somalie [*Limicolaria oviformis* Ancey]. Je considère cette limite nord de l'extension des Limicolaires comme marquant la frontière de la province malacologique équatoriale. On remarquera (fig. 49 et carte, pl. II) que cette limite coïncide, au moins généralement, avec celle de la flore soudanaise (CHUDEAU, **1909**, fig. 58].

Les Limicolaires vivent en colonies extrêmement populeuses, sur les plantes, dans les hautes herbes, jusqu'à des altitudes de 3.000 mètres [DE ROCHEBRUNE et GERMAIN, **1904***b*, p. 13].

(1) Je rattache aux *Cochlitoma,* le genre *Metachatina* PILSBRY [1904, XVI, p. 307]. Les espèces principales sont les *Cochlitoma granulata* Krauss, *Cochl. semidecussata* Menke, *Cochl. indotata* Reeve, *Coch. zebra* Bruguière, *Cochl. fulgurata* Pfeiffer, *Cochl. Kraussi* Reeve ; etc...

Elles abondent au Sénégal, au Gabon, au Benguella, dans les régions du Tchad, du Chari et de l'est africain, les mêmes espèces se retrouvant d'ailleurs, ainsi que je l'ai précédemment montré [Germain, **1907***c*, p. 128], depuis le Nil jusqu'au Sé-




Fig. 49. Répartition géographique de la famille des *Achatinidæ*.
Le trait simple indique la limite des *Limicolaria ;* le trait double, la limite des *Achatina*. Les traits pointillés correspondent au domaine des *Metachatina*.

négal. Elles sont moins communes dans le bassin du Congo où elles sont partiellement remplacées par les *Perideriopsis* Putzeys (1), Mollusques remarquables par leur très vive colo-

(1) *Perideriopsis umbilicata* Putzeys ; *Perid. formosa* Dupuy et Putzeys ; *Perid. fallsensis* Dupuy et Putzeys ; *Perid. mvulaensis* Dupuy et Putzeys.

ration. Ces *Perideriopsis* sont inconnus en dehors du bassin du Congo, sauf dans le Haut-Chari où j'ai indiqué l'existence d'une espèce, malheureusement trop jeune pour qu'on puisse la déterminer spécifiquement [Germain, **1907**, p. 496].

Au sud, les Limicolaires ne descendent pas au-dessous du 15° et, contrairement aux Achatines, leur extension vers le sud est plus marquée dans les régions côtières de l'ouest où elles vivent jusqu'au Mossamedes. La figure 49 indique la répartition des *Limicolaria* et des *Achatina*, en essayant de préciser le domaine propre à chacun de ces genres.

Nous arrivons maintenant à des genres dont l'aréa est beaucoup plus limité. Ce sont les genres *Callistoplepa*, *Pseudachatina*, *Pseudotrochus* et *Burtoa*.

Les *Callistoplepa* Ancey (1) sont des animaux différant des *Achatina* par un sommet mamillaire, un test pellucide, ayant un aspect vernis, et une radule particulière [d'Ailly, **1896** p. 69, fig. à la même page]. On n'en connaît que dans les régions du Cameroun (*Call. Shuttleworthi* Pfeiffer, *Call. barriana* Sowerby), aux environs de Grand-Bassam (*Call. Shuttleworthi* Pf.) et dans le bassin du Congo [*Call. pellucida* Putzeys, *Call. fraterculus* Dupuis et Putzeys, *Call. Marteli* Dautzenberg].

Les *Pseudachatina* Albers (type : *Pseudach. Wrighti* Sowerby] sont de très belles coquilles vivant sur les arbres et les buissons à la façon des Achatines. On les trouve parfois sur les branches élevées de plus de 5 mètres au-dessus du sol, déposant leurs œufs à la jonction de ces branches avec le tronc. On n'en connaît qu'une quinzaine d'espèces, toutes localisées dans le Gabon et le Cameroun.

Le genre *Pseudotrochus* H. et A. Adams (2) renferme une trentaine d'espèces répandues, sur la côte ouest d'Afrique, depuis la Guinée française jusqu'au Gabon. Elles pénètrent

(1) Ce genre a été créé de nouveau par d'Ailly [**1896**, p. 66] sous le nom de *Ganomidos*.

(2) Avec Pilsbry [**1904**, XVI, p. 219], je reprends le nom de Pseudotrochus H. et A. Adams 1855, pour désigner ce genre plus connu sous le nom de *Perideris* Shuttleworth. Malheureusement, ce dernier vocable avait déjà été employé par Brandt pour désigner un groupe d'Holothuries.

peu à l'intérieur et semblent cantonnées, d'après les données fauniques actuellement connues, entre la côte et le 10° de latitude nord (fig. 50). Cependant MORELET [**1868**, p. 74] a signalé le *Pseudotrochus alabaster* à Quicuji (district de Loanda)

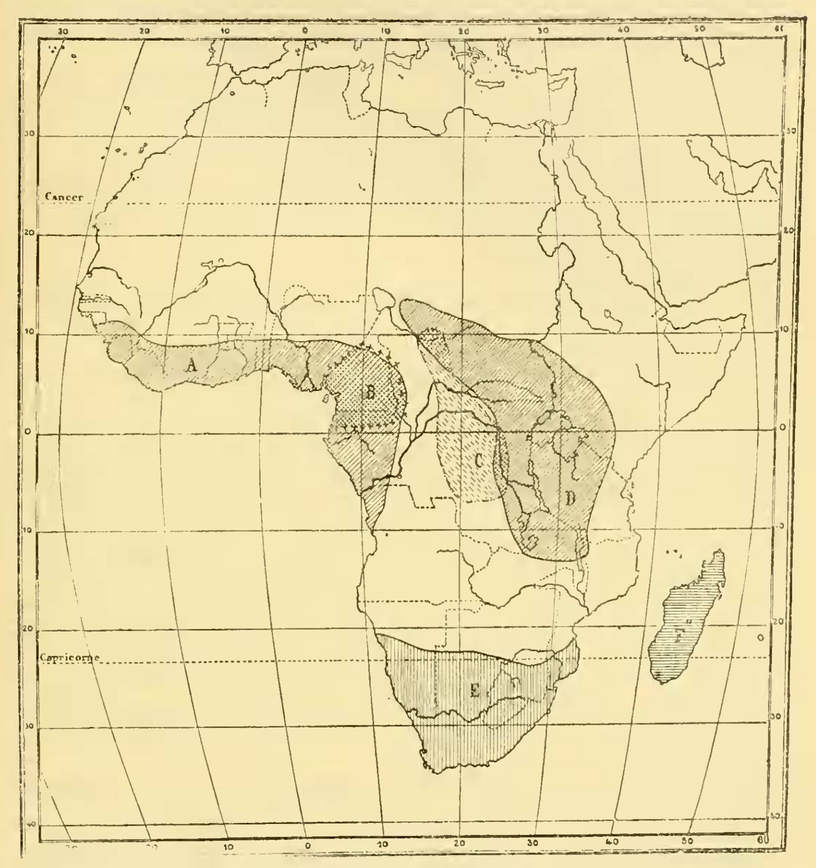



FIG. 50. Répartition géographique de la famille des *Achatinidæ*.
*A*, genre *Pseudotrochus* ; *B*, genre *Pseudachatina* ; *C*, genre *Peridieropsis* ; *D*, genre genre *Burtoa* ; *E*, genre *Metachatina* ; *F*, genre *Clavator*.

où il suppose l'espèce introduite et j'ai décrit [GERMAIN, **1908**, p. 53], sous le nom de *Pseudotrochus Beli*, une espèce nouvelle recueillie par M. Bel sur les bords du Congo. Ce dernier fait étend notablement, vers le sud, l'aire de dispersion des *Pseudotrochus*.

Le genre *Burtoa* a été créé par BOURGUIGNAT (1) [**1889**, p. 88] pour de grosses coquilles rappelant, grâce à un phénomène de convergence, les *Borus* de l'Amérique du Sud. Ces animaux, dont le type est le *Burtoa nilotica* Pfeiffer, ressemblent aux Limicolaires par leur columelle non tronquée, mais se rapprochent des Achatina par leur sculpture apicale. Les *Burtoa* connus sont peu nombreux et, jusqu'à ces derniers temps, l'est africain et surtout la région des lacs, constituaient leur seul domaine. Depuis, Putzeys en a trouvé une espèce, *Burtoa Dupuysi*, dans le bassin du Congo (2) et j'ai moi-même signalé la présence du *Burtoa nilotica* Pfeiffer, dans le Kanem, au nord-est du lac Tchad.

La figure 50 résume la distribution géographique de ces quelques genres à aréa limité.

La sous-famille des *Stenogyrinæ* est représentée, en Afrique, par un nombre relativement considérable de genres ne renfermant plus que des espèces de petite taille et dont la distribution géographique s'étendant à toute la province tropicale, n'offre plus le même intérêt. Ces genres sont tous très voisins les uns des autres et leur distinction est souvent difficile. Cependant, en étudiant avec soin la sculpture de leurs tours embryonnaires, on trouve d'excellents caractères permettant de rapporter avec une certitude presque mathématique, les espèces considérées aux genres auxquelles elles appartiennent réellement.

Les genres *Homorus* Albers, *Subulina* Beck, *Pseudopeas* Putzeys, *Curvella* Chaper, ont des représentants dans toute l'Afrique tropicale, y compris l'Abyssinie. Ce sont des coquilles de petites tailles vivant en colonies souvent très populeuses, sous la mousse, au pied des arbres, etc., toujours dans les endroits relativement frais. Certaines espèces, comme *Subulina angustior* Dohrn, et *Subul. striatella* Rang, sont excessive-

(1) Le genre *Burtopsis* BOURGUIGNAT [**1889**, p. 90] est synonyme.

(2) Putzeys a décrit cette espèce sous le nom de *Livinhacia Dupuysi*. Le genre *Livinhacia* Crosse, est synonyme du genre *Burtoa*. Ce dernier nom doit être employé, comme étant le plus ancien.

ment communes, à tel point, me dit M. A. Chevalier, que certaines parties du sol de la forêt vierge (Côte d'Ivoire) sont entièrement recouvertes de leurs coquilles. Les *Pseudoglessula* Boettger, sont des animaux qui remontent moins haut vers

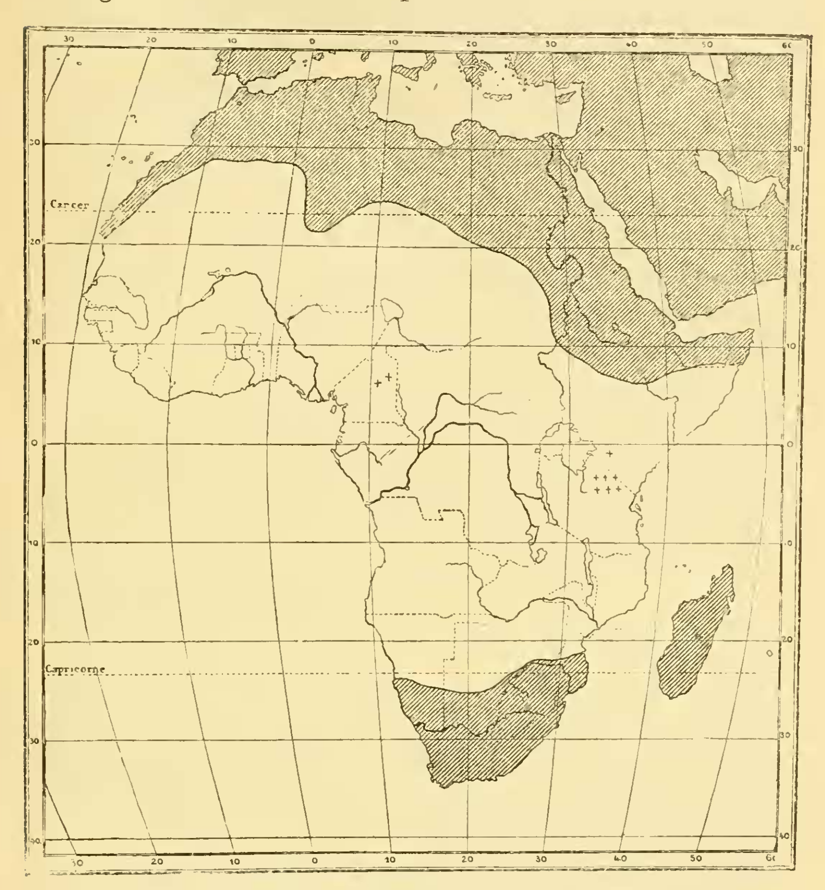



FIG. 51. Répartition géographique des *Helicidæ* en Afrique.

le Nord, surtout dans les régions de l'est, où ils sont absents en Abyssinie. Il en est de même des *Ceras* Dupuis et Putzeys, dont l'aréa est, jusqu'ici, étroitement confiné au bassin du Congo. Quant aux *Opeas*, ils sont répandus dans toutes les contrées équatoriales et se retrouvent d'une part dans l'Amérique du Sud, d'autre part dans l'Inde, l'Asie orien-

tale et une parte des îles de la Polynésie. J'expliquerai plus loin les causes probables de cette singulière répartition.

Un des caractères les plus remarquables de la faune africaine équatoriale est la très grande rareté des *Helicidæ.* Tandis que cette famille est, dans les autres parties du globe (1) *la base de la faune malacologique terrestre,* elle manque ici d'une manière presque absolue. Les régions septentrionales du domaine tropical (Haute-Egypte, Abyssinie, Choa, Somalie) renferment bien des *Helix,* mais ce sont des espèces dérivées de formes correspondantes du système paléarctique, comme je le montrerai au chapitre VI. Les seuls Helix actuellement connus des régions vraiment équatoriales sont les *Helix karevia* Martens, *H. kilimae* Martens, *H. Conradti* Martens, *H. runssorina* Martens, *H. butumbiana* Martens, *H. bukobae* Martens, de l'Afrique orientale allemande et les Helix *camerunensis* d'Ailly, *H. Jungneri* d'Ailly, du Cameroun. Malheureusement, les affinités exactes de toutes ces espèces sont inconnues et il est très probable que, mieux étudiées, il faudra les distraire complètement du genre Helix pour les rapprocher des Helixarionidæ. Les Helix reparaissent d'ailleurs dans l'Afrique australe (fig. 51) et l'on peut dire que l'Afrique équatoriale est *caractérisée par l'absence des Helix.*

Comme les Helix, les *Clausilia* et les *Pupa* sont absents. La seule espèce vraiment africaine équatoriale est le *Clausilia Giraudi* Bourguignat, recueilli, par le voyageur français Victor Giraud, dans les anfractuosités de rochers des environs de Pambété, au sud du lac Tanganyika.

Les différents groupes de Bulimes africains, d'ailleurs peu nombreux, sont à peu près uniquement répartis dans l'est du continent, entre la côte de l'Océan Indien et la ligne des grands lacs. C'est en Abyssinie qu'ils sont les plus importants. Dans ce pays et aussi dans le Choa, la Somalie et les vastes régions qui s'étendent entre l'Abyssinie et le lac Rodolphe, vivent de riches séries d'espèces appartenant au genre *Buliminus*

(1) Sauf dans l'Amérique du Sud.

Beck (1). Un certain nombre de ces espèces habitent également l'Afrique orientale allemande et le Zanzibar.

Les *Pachnodus* Albers, d'ailleurs peu nombreux (*Pachnodus Leroyi* Bourguignat, *Pachn. sesamorum* Ancey, *Pachn. conulinus* Martens, *Pachn. pemphigodes* Jonas, etc.) ont une distribution à peu près analogue, mais manquent complètement dans les régions abyssiniennes.

Les *Rachis* Albers (2), ont encore une répartition géographique presque identique. Ils sont particulièrement répandus dans le Zanzibar et dans le Zanguebar [*Rachis Braunsi* Martens, *Rach. Hildebrandti* Martens, *Rach. picturatus* Morelet, *Rach. catenatus* Martens, etc. ], deviennent rares dans les parties montagneuses de la région des grands lacs (*Rachis rhodotænia* Martens, *Rach. Braunsi* Martens, etc. ] où ils s'élèvent jusqu'à 2.500 m., et plus rares encore en Abyssinie (3). La grande majorité des Rachis signalés dans l'ouest africain n'appartiennent pas à ce genre. C'est ainsi que le *Bulimus pallens* Jonas, et le *Limicolaria conica* Martens, que Bourguignat [1889, p. 59] classe parmi les *Rachis* sont de véritables *Limicolaria*. Cependant, le *Rachis Burnayi* Dohrn, paraît abondant dans certaines parties du Cameroun.

Enfin les *Cyclostomidæ* semblent absents dans beaucoup de régions du domaine équatorial (Sénégal, Gambie, Nigeria, Gabon, Angola, territoires du Chari-lac Tchad, etc.). On ne connaît, au Cameroun, que le seul *Cyclophorus Preussi* Martens, et le vaste bassin du Congo n'est habité que par les *Cyclophorus rugosus* Putzeys, et *Cycloph. intermedius* Martens, et seulement dans sa partie tout à fait orientale. Vers l'est, les Operculés terrestres se multiplient : moins rares déjà dans le Nyassaland et la région des lacs (4), ils deviennent très nombreux en

(1) *Buliminus abyssinicus* Pfeiffer, *Bulim. Emini* Smith, *Bulim. Gibbonsi* Taylor, *Bulim. Stuhlmanni* Martens, *Bulim. Lasti* Smith, *Bul. Bridouxi* Bourguignat, *Bulim. Lourdeli* Bourguignat, *Bulim. Olivieri* Pfeiffer, *Bul. sennaaricus* Pfeiffer, etc., etc.

(2) Le genre *Rachisellus* Bourguignat [1889, p. 68] est synonyme.

(3) Le *Rachis Rochebrunei* Bourguignat est la seule espèce d'Abyssinie connue actuellement.

(4) *Cyclophorus intermedius* Martens, *Pomatias* (?) *nyassanus* Smith.

espèces dans toute l'Afrique orientale, entre les lacs et la côte. Mais, contrairement à ce que nous avons vu pour les Bulimes, ils sont entièrement absents de l'Abyssinie, bien qu'ils soient communs au Somal. (fig. 52). Les espèces de l'est africain appartiennent aux genres *Cyclostoma* (*Cycl. anceps* Dunker, *Cycl. insulare* Pfeiffer, *Cycl. lineatum* Pfeiffer, etc.), *Rochebrunia*

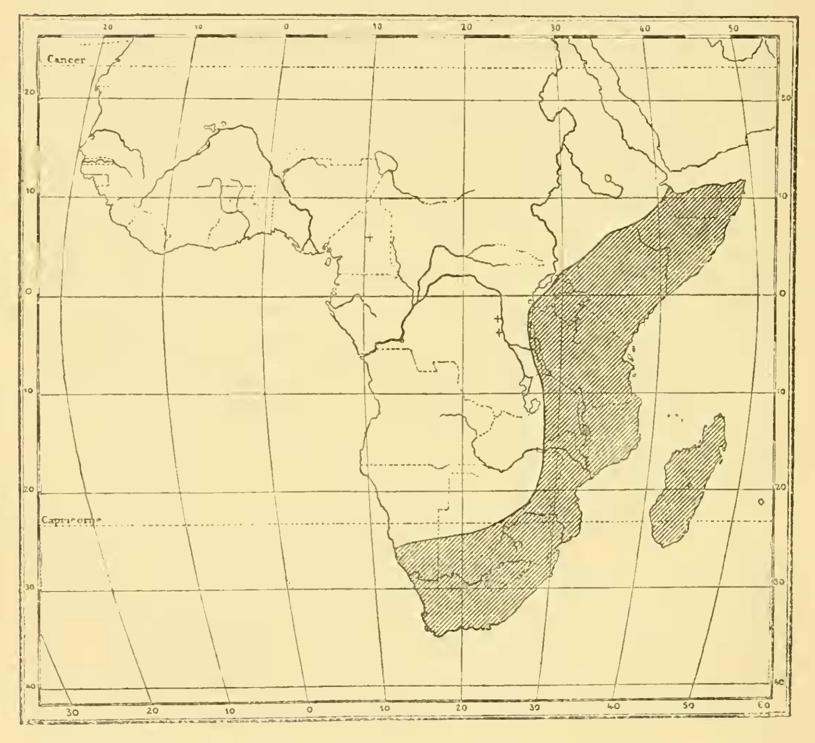



FIG. 52. Répartition géographique des Operculés terrestres en Afrique.

(*Rochebr. guillainopsis* Bourguignat, *Roch. zanguebaricensis* Petit, etc.), *Otopoma* (*Otop. obtusa* Pfeiffer, etc.), *Georgia* (*Georg. Guillaini* Petit, *Georg. naticopsis* Bourguignat, etc.) et *Cyclophorus* (*Cycl. intermedius* Martens, *Cycl. Volkensi* Martens, *Cycl. magilensis* Craven, etc.)

J'ai laissé de côté, dans ce qui précède, l'Afrique australe

et les îles africaines de l'Atlantique. Je vais en dire maintenant quelques mots.

La faune malacologique terrestre de l'Afrique australe est tout à fait différente de celle des régions équatoriales. On peut la caractériser : par l'existence du genre *Chlamydophorus*, singulière limace carnivoire bien étudiée par HEYNEMANN [1885, p. 17] ; par l'abondance des *Pupidæ* (genres *Pupa* et *Vertigo*) et des *Ennœidæ* (plus de 50 espèces) ; par l'absence des Limicolaires et des vraies Achatines, remplacées par les *Cochlitoma ;* enfin par la présence de *Cœliaxis* et de très nombreux Héliceens qui manquent à la faune tropicale.

Les Héliceens des régions du Cap appartiennent, pour la plupart, soit à la famille des *Rhytidæ*, soit à celle des *Endodontidæ*, c'est-à-dire à des groupes d'organisation très archaïque dont les formes les plus voisines sont océaniennes et, plus spécialement, australiennes ou néo-zélandaises. C'est ainsi que les *Ærope* (*Ærope caffra* Krauss, *Ær. Wesselliana* Maltzan) rappellent les *Paryphanta* de la Nouvelle-Zélande et de l'Australie; que les nombreuses séries de la colonie du Cap appartenant aux *Phasis* et aux *Trachycystis* (*Phasis capensis* Pfeiffer, *Ph. menkeana* Pfeiffer, *Ph.* (*Trachycystis*) *aprica* Krauss, *Ph.* (*Trach.*) *aulacophora* Ancey, *Ph.* (*Trach.*) *Burnupi* Melvill et Ponsonby, *Ph.* (*Trach.*) *rariplicata* Benson, etc., etc.) ne diffèrent des *Charopa* de l'Australasie (1) que par de très faibles détails de la radula. Les *Dorcasia* [*Helix* (*Dorcasia*) *rosacea* Müller, *H.* (*Dorc.*) *lucana* Müller, *H.* (*Dorc.*) *globulus* Müller, etc.] ont des affinités plus difficiles à préciser ; cependant leur mâchoire rappelle, par leur aspect, celle des *Helicophanta* (2).

Les Helix sont également fort nombreux à Madagascar. Mais je ne fais qu'indiquer ici les sous-genres *Ampelita*

(1) Comme les *Helix* (*Charopa*) *anguiculus* Reeve, *H.* (*Ch.*) *infecta* Reeve, *H.* (*Ch.*) *biconcava* Pfeiffer, *H.* (*Ch.*) *coma* Gray, de la Nouvelle-Zélande; les *H.* (*Ch.*) *microscopica* Cox, *H.* (*Ch.*) *albanensis* Cox, *H.* (*Ch.*) *funerea* Cox, *H.* (*Ch.*) *spectra* Cox, etc. de l'Australie ; etc.

(2) D'après les travaux de Hooker (1845), la flore sud-africaine a également des affinités avec celle de l'est australien. La présence des *Peripatus* dans les deux régions, et aussi dans l'Amérique du Sud, est également un fait bien connu.

[*Helix* (*Ampelita*) *sepulchralis* de Férussac, *H.* (*Amp.*) *omphalodes* Pfeiffer, *H.* (*Amp.*) *xystera* Valenciennes, *H.* (*Amp.*) *Duvalli* Petit, etc.] et *Helicophanta* [*Helix* (*Helicophanta*) *cornugiganteum* Chemnitz, *H.* (*Helic.*) *guesteriana* Crosse, *H.* (*Helic.*) *magnifica* de Férussac, etc.] dont les analogies s'établissent très nettement avec les *Acavus* de l'Inde (1), les *Panda* (2) les *Caryodes* (3) et les *Pedinogyra* (4) de l'Australie et de la Tasmanie.

Les îles de l'Atlantique se divisent, au point de vue faunique, en deux groupes très distincts : les îles du golfe de Guinée (Fernando-Pô, l'île du Prince, San-Thomé, Anno-Bom) et S. Hélène d'une part ; les îles plus septentrionales du Cap Vert, les Canaries, Madère et les Açores d'autre part. Je ne parlerai pas du second de ces groupes dont la faune n'a, comme je l'expliquerai plus loin, aucun rapport avec celle de l'Afrique équatoriale.

La faune des îles du golfe de Guinée est la même que celle de l'Afrique équatoriale ; on y retrouve les mêmes genres ou des genres très voisins et, le plus souvent, les espèces sont des formes représentatives de celles du Cameroun ou du Congo. Comme l'a déjà fait remarquer GIRARD [**1895**a, p. 819], la faune de Fernando-Pô est à peu près identique à celle du continent voisin, tandis que celle des autres îles se spécialise davantage, au point de vue spécifique tout au moins.

Les Mollusques nus sont représentés par des *Dendrolimax* et des *Veronicella*, c'est-à-dire par des genres essentiellement équatoriaux. Dans l'île de San-Thomé habite un type particulier de *Veronicella*, que j'ai décrit sous le nom de *Pseudoveronicella* [GERMAIN, **1908**f, p. 59], qui vit dans les troncs du Bananier-pain [*Musa paradisiaca* L.] et se distingue par les caractères de son appareil génital.

Les *Helixarionidæ* se retrouvent dans toutes ces îles, sauf

(1) Type : *Helix* (*Acavus*) *hæmastomus* Linné.
(2) Type : *Helix* (*Panda*) *Falconeri* Reeve.
(3) Type : *Helix* (*Caryodes*) *Dufresnii* Leach.
(4) Type : *Helix* (*Pedinogyra*) *Cunninghami* Gray.

à Fernando-Pô (1). L'île de San-Thomé nourrit, en outre, très abondamment, deux *Nanina* de grande taille : *Nanina hepatizon* Gould, et *Nan. Welwitschi* Morelet. Ces espèces ont une sculpture constituée par des stries spirales fortes, assez irrégulières, coupées de stries longitudinales plus fortes, plus irrégulières. Le tout donne à l'ensemble un aspect granulé rappelant celui des *Helix* du sous-genre *Hemicycla* de Madère (2). Ces *Nanina* ont donc pris un caractère insulaire nettement accentué; elles doivent dériver de formes africaines encore inconnues, ayant évolué dans ce sens particulier. Elles forment aujourd'hui un groupe nettement distinct que je propose de distinguer spécifiquement sous le nom de **Thomeonanina**, nov. gen.

On retrouve des *Ennea* dans toutes les îles, sauf à San-Thomé ; comme dans l'Afrique tropicale, ils forment, avec les *Achatinidæ*, le fond de la faune malacologique. Les *Limicolaria* sont inconnus, mais, par contre, il existe des *Achatina* [*Achatina iostoma* Pfeiffer, *Ach. inæqualis* Pfeiffer, *Ach.* (*Archachatina*) *bicarinata* Bruguière, de l'île du Prince et de San-Thomé], des *Pseudachatina* (*Ps. Downesi* Gray, de Fernando-Pô) et des *Pseudotrochus* [*Pseud. alabaster* Rang, de l'île du Prince, *Pseud. exarata* Müller, de Fernando-Pô] (3), c'est-à-dire des Achatinadæ qui sont, comme nous l'avons vu, ceux dont la distribution géographique est la plus équatoriale. L'île du Prince nourrit, en outre, un genre spécial de cette famille, le genre *Columna* (type : *Columna columna* Müller) dont l'anatomie est inconnue. Cependant, l'examen de la coquille montre que les *Columna* sont voisins des *Archachatina* dont ils sont

(1) *Thapsia chrysosticta* Morelet, *Thap. thomensis* Dohrn, et variété *carinata* Germain, à San-Thomé ; *Trochonanina Folini* Morelet, à l'île du Prince ; *Trochon. Adansoniæ* Morelet, à l'île d'Anno-Bom. La faune de Fernando-Pô est encore très peu connue ; il n'est pas douteux qu'on y retrouve beaucoup d'autres espèces africaines.

(2) Il est bien évident que je n'établis ici aucun rapport d'organisation entre les *Helix* de Madère et les *Nanina* de San-Thomé. Je constate seulement que, par convergence, ces espèces ont pris un aspect extérieur semblable par suite de leur habitat insulaire.

(3) Cette dernière espèce, dont l'étude anatomique a été faite par A. Furtado [**1888**, p. 6 et suiv.] est le type du sous-genre *Atopocochlis* Crosse et Fischer [**1888**, p. 11, **1888** *a*, p. 19]

peut-être une branche latérale ayant évolué dans un sens spécial et insulaire (1).

Quant aux *Stenogyrinæ*, ils sont représentés par des nombreux *Subulina* [*Subulina Moreleti* Girard, *Sub. Newtoni* Girard, *Sub. striatella* Rang.; etc.], *Pseudopeas* [*Pseud. Crossei* Girard], et *Opeas* [*Opeas pauper* Dohrn, *Op. Greeffi* Girard, *Op. Dohrni* Girard]. On y trouve également quelques espèces appartenant au genre *Bocageia* [*Bocageia marmorea* Reeve, *Boc. massoniana* Crosse, *Boc. clava* Pfeiffer, *Boc. aratispira* Pfeiffer, *Boc. monticola* Morelet, etc.], espèces que l'on retrouve *à peine modifiées, sous la forme des Bocageia comorensis* Pfeiffer, *Boc. monacha* Morelet, *Boc. cornea* Morelet, *Boc. simpularia* Morelet, *de l'autre côté du continent, dans les Iles Comores, sans que l'on connaisse aucun de ces animaux en Afrique* (2). Cette dispersion géographique, si curieuse, est absolument impossible à expliquer avec nos connaissances fauniques actuelles.

Enfin Greef [**1882**, p. 517] a décrit un singulier Gastéropode de l'île de San-Thomé, *Thyrophorella thomensis*, à nouveau étudié par Girard [**1895**, p. 28, pl.], mais dont l'organisation est encore trop peu connue pour qu'on puisse établir ses affinités avec certitude (3).

(1) Si l'on étudie le genre *Columna*, on observe que, dans le *Columna Hainesi* Pfeiffer, la spire est courte, la coquille ventrue, rappelant absolument, à la taille près, l'*Achatina* (*Archachatina*) *bicarinata* Bruguière. Les ornementations sculpturale et picturale sont, en outre, identiques comme chez tous les *Columna* d'ailleurs. Cette coquille s'allonge, devient déjà plus grêle chez *Columna Leai* Tryon; elle prend enfin son maximum de développement en longueur chez *Columna columna* Müller. En même temps la columelle qui, dans les deux premières espèces ne présentait pas de callosité aperturale, se garnit d'un callus, très faible chez certains exemplaires, et qui devient très net chez beaucoup de spécimens. Il y a eu, en quelque sorte, étirement de la spire le dernier terme étant représenté par le *Columna columna* Müller :

*Achatina* (*Archach.*) *bicarinata*

*Columna Hainesi*

|

*Columna Leai*

*Columna columna.*

(2) Le *Bocageia aratispira* Pilsbry, a été indiqué par Pilsbry [**1905**, XVII, p. 185] lui-même sur la côte de Liberia, mais avec doute : « The authority for the locality on the label is unknow. »

(3) Ce singulier Mollusque possède une coquille sénestre, presque discoïde, dont l'ouverture peut se fermer, non par un opercule comme chez les Cyclostomes, *mais par une lame liée à la coquille par une charnière, ce qui fait que cette coquille est, en réalité, bivalve* [Greef, **1882**, p. 517]. D'après Girard [**1895**, p. 31], la lame dont il vient d'être question est simplement reliée à la

En résumé, toutes ces îles appartiennent à la faune équatoriale ; beaucoup d'entre elles possèdent les mêmes espèces ou des espèces très voisines ; les différences que l'on peut trouver entre elles s'expliquent tout naturellement par leur isolement. Le tableau suivant établit, au point de vue générique, une comparaison entre la faune du continent africain et celle des diverses îles du golfe de Guinée.

| Genres | Continent africain | Ile de Fernando-Pô | Ile du Prince | Ile San Thomé | Ile d'Anno-Bom | Iles Comores |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dendrolimax (1)... | + | | + | + | + | |
| Veronicella ....... | + | | + | + | | + |
| Vitrina ........... | + | | + | | | + |
| Succinea.......... | + | | + | + | + | + |
| Streptostele....... | | | + | + | | |
| Thomeonanina.... | introduit | | | + | | |
| Thapsia........... | + | | | + | | |
| Trochonanina ..... | + | | + | | + | |
| Ennea ............ | + | + | + | | + | + |
| Achatina ......... | + | + | + | + | | + |
| Columna.......... | | | + | | | |
| Pseudachatina .... | + | + | | | | |
| Pseudotrochus .... | + | | + | + | | |
| Subulina.......... | + | | + | + | | + |
| Opeas ............ | + | | + | + | | + |
| Pseudopeas ....... | + | | + | | | + |
| Bocageia.......... | | | + | + | | + |
| Thomea .......... | | | | + | | |
| Pyrgina........... | | | | + | | |
| Pupa............. | | | | + | + | |
| Buliminus......... | + | | + | + | | + |
| Cyclophorus....... | + | | | + | | + |
| Thyrophorella..... | | | | + | | |

Perdue au milieu de l'Océan Atlantique, l'île de Sainte-

coquille par l'épiderme de celle-ci, et c'est cet épiderme qui fonctionne ici comme charnière. Quant à l'animal, sa radula rappelle celle des STENOGYRA, et son appareil reproducteur, est, d'après le peu qu'on en sait, assez voisin de celui de quelques *Nanina*. Il serait à désirer que de nouveaux matériaux permettent d'entreprendre une étude approfondie de ce remarquable Mollusque qui habite les régions boisées de San-Thomé entre 800 et 1.000 mètres d'altitude.

(1) Les *Dendrolimax* représentent, dans les îles du golfe de Guinée, les *Urocyclus* du continent africain.

Hélène semble, à première vue, présenter une faune très différente de celle de l'Afrique. En réalité, Sainte-Hélène possède des éléments appartenant à quatre faunes distinctes qui se sont superposées à des époques très différentes. Je vais essayer de séparer nettement ces divers éléments.

La faune comprend, d'après les travaux de WOLLASTON [**1878**] et de SMITH [**1892**, p. 259 et suiv.], 27 espèces de Gastéropodes en dehors des formes d'introduction récente dont il sera question plus loin. Sept seulement de ces Mollusques vivent encore actuellement (1) ; 18 se sont éteints avec la disparition des forêts qui couvraient l'île autrefois ; enfin 2 ne se rencontrent que dans des dépôts tout à fait récents. Je tiendrai compte à la fois de la faune actuelle et de la faune quaternaire.

1° La faune autochtone est représentée par des Héliceens de la famille des *Endodontidæ*, c'est-à-dire par des formes semblables à celles qui habitent encore l'Amérique du Sud, l'Afrique australe et les îles océaniennes. Ces *Endodonta* constituent un petit groupe auquel PILSBRY [**1894**, IX, p. 28], en raison de leur isolement géographique, a donné le nom d'*Helenoconcha*. [*Endodonta* (*Helenoconcha*) *polyodon* Sowerby, *End.* (*Hel.*) *minutissima* Smith, *End.* (*Hel.*) *leptalœa* Smith, *End.* (*Hel.*) *biplicata* Sowerby, etc.]. Quant aux espèces décrites comme *Patula*, ce sont des *Endodonta* édentules. (*Endodonta spurca* Sowerby, *End. dianæ* Pfeiffer, *End. persoluta* Smith, *End. lœtissima* Smith). Leurs relations s'établissent très nettement avec les *Trachycystis* de l'Afrique du Sud et les *Amphidoxa* de la Patagonie (2). Toutes ces espèces, sauf les *Endodonta dianæ* Pfeiffer et *End.* (*Helenoconcha*) *Cutteri* Pfeiffer sont aujourd'hui éteintes.

2° Des éléments, d'origine plus récente, appartiennent

(1) Encore est-il possible que, parmi ces Mollusques, le *Hyalinia* (*Vitrea*) *Mellissii* Wollaston soit une espèce introduite.

(2) C'est ainsi que l'*Endodonta dianæ* Pfeiffer, présente des affinités, d'une part avec le *Trachycystis virescens* Melvill et Ponsonby, de l'Afrique australe, d'autre part avec les *Amphidoxa leptotera* Mabille et Rochebrune, et *Amph. rigophila* Mabille et Rochebrune, de la Patagonie.

à la faune africaine équatoriale. Ils sont représentés par les espèces du genre *Chilonopsis* créé par Fischer de Waldheim [**1848**, p. 236] pour le *Chilonopsis non pareil* Perry. Les véritables affinités des *Chilonopsis* furent longtemps méconnues ; mais l'étude anatomique faite par Pilsbry [in Dall, **1896** p. 418, note 9] a prouvé qu'il fallait placer ce genre parmi les *Achatinidæ*, au voisinage des *Bocageia* de San-Thomé et des *Pseudotrochus* du continent (1). L'aspect très spécial de ces animaux, et notamment l'épaississement considérable de leur péristome, est dû au climat particulièrement aride de Sainte-Hélène (2).

3° D'autres éléments, beaucoup moins nombreux, se rattachent à la faune américaine. Ce sont le *Tomigerus perexilis* Smith, représentant, aujourd'hui éteint, d'un *genre exclusivement brésilien*, et le *Pupa Turtoni* Smith, espèce voisine du *Pupa solitaria* Smith, de l'île de Fernando de Noronha.

4° Enfin une faune d'introduction très récente comprenant surtout des espèces européennes apportées accidentellement par l'homme, s'est superposée aux éléments précédents. Il faut citer : *Limax gagates* Draparnaud, *Hyalinia cellaria* Müller, *Hyal. alliaria* Müller ; *Helix pulchella* Müller, *H. aspersa* Müller, et *Pupa umbilicata* Draparnaud (= *Pupa helenensis* Pfeiffer), importés d'Europe avec les arbres et les arbustes ; *Helix pusilla* Lowe, provenant des îles Madère et Canaries ; enfin deux espèces originaires de Cuba, les *Stenogyra compressilabris* et *Acicula veru*.

Ainsi donc, la faune de Sainte-Hélène, presque éteinte aujourd'hui, est la réunion des quatre faunes originairement distinctes : une première, très ancienne, composée d'*Endodontidæ;* une seconde plus récente, à base d'*Achatinidæ* d'origine afri-

(1) Dall [1896, p. 419] divise les *Chilonopsis* en deux sous-genres : *Chilonopsis* sens. str. pour les *Chilonopsis non pareil* Perry, *Ch. melanioides* Wollaston, et *Ch. subplicatus* Sowerby ; *Cleostyla* Dall, pour les *Chilonopsis* (*Cleostyla*) *exulatus* Benson, *Ch.* (*Cl.*) *subtruncatus* Smith, et *Ch.* (*Cl.*) *Turtoni* Smith.

(2) Sainte-Hélène n'a pas toujours été l'île déserte que nous connaissons aujourd'hui. Elle a été couverte de forêts dont la disparition entraîna celle de la grande majorité de la population malacologique de l'île. Les *Achatinidæ* qui vivaient dans ces forêts (*Chilonopsis*) ont une sculpture très comparable à celle des *Bocageia* de San-Thomé.

caine ; une troisième, encore plus récente, constituée par des espèces à affinités américaines ; enfin, une quatrième, formée de Gastéropodes introduits, dans les temps modernes, à la faveur des transactions commerciales. Nous verrons plus loin les conclusions que l'on peut tirer de ces constatations.

En résumé, les caractères généraux de la faune malacologique terrestre de l'Afrique équatoriale preuvent ainsi s'établir :

1° Absence complète d'*Helicidæ*.

2° Absence des *Limacidæ* remplacés par les *Urocyclidæ* et les *Veronicellidæ*.

3° Rareté des *Vitrina* et des *Succinea*, le premier de ces genres étant partiellement remplacé par des *Helicarion*.

4° Localisation des Opercules terrestres dans les régions de l'est, entre l'Océan Indien et les grands lacs.

5° Localisation des *Pupidæ* (*Buliminus*, *Rachis*), dans les mêmes régions, mais avec extension plus marquée vers le Nord.

6° Répartition des *Helixarionidæ* dans toute la province tropicale, certains genres (*Sitala*, *Ledoulxia*, *Bloyetia*) étant localisés dans les régions de l'est.

7° Abondance des *Ennœidæ* et des *Streptaxidæ* très répandus partout.

8° Enfin, développement considérable des *Achatinidæ*. La sous-famille des *Achatininæ* est absolument spéciale à l'Afrique tropicale ; mais, tandis que les genres *Achatina* et *Limicolaria* ont une distribution embrassant toutes les contrées équatoriales, les *Burtoa* sont localisés dans les régions de l'est, les *Perideriopsis* dans le bassin du Congo avec extension vers le Chari, les *Callistoplepa*, *Pseudachatina* et *Pseudotrochus* dans les régions de l'ouest, enfin les *Columna* dans l'île du Prince. La sous-famille des *Stenogyrinæ* renferme des genres dont l'aréa s'étend en dehors de l'Afrique mais qui possèdent, sur ce continent, des représentants extrêmement nombreux

appartenant aux *Homorus*, *Subulina*, *Opeas*, *Pseudopeas*, *Pseudoglessula* et *Ceras*. Les *Bocageia* sont localisés dans les îles du golfe de Guinée et celles de l'Océan indien.

La province zoologique qui possède ces caractères est celle

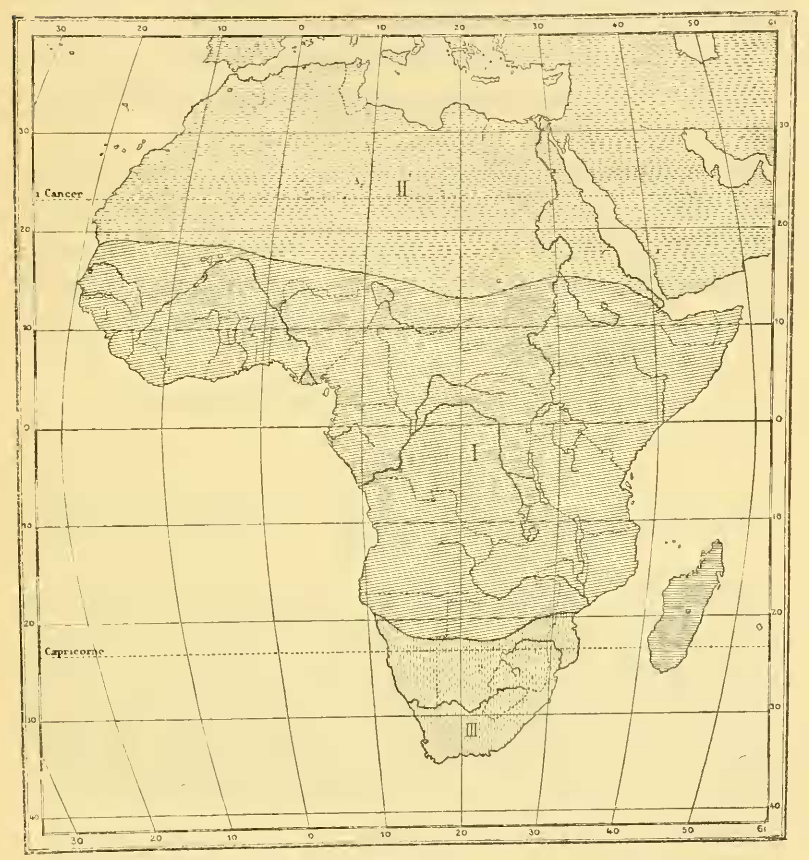



Fig. 53. Faunes malacologiques terrestres de l'Afrique.
*I*, Faune équatoriale ; *II*, Faune poléarctique ; *III*, Faune australo-africaine

que je nomme africaine équatoriale. Ses limites nord sont, vers l'ouest, le 18° de latitude nord, vers l'est le 15°, le raccordement entre ces deux parallèles se faisant au nord du lac Tchad (fig. 53) (1) ; il s'ensuit que, d'une manière générale, la limite

(1) Les îles du Cap-Vert restent en dehors de la province équatoriale,

nord de la province équatoriale est une ligne de direction ouest-est, infléchie vers l'est (1). La limite sud est, dans l'état actuel de nos connaissances fauniques, beaucoup moins précise : on peut la considérer comme constituée par l'aire désertique du Kalahari et le bassin du Zambèse. Cette province équatoriale est très uniforme et il n'est pas possible de la subdiviser, la localisation de certains genres dans les régions de l'est étant due à des introductions récentes dont je parlerai plus loin.

De chaque côté de la province équatoriale ainsi définie, nous observons une faune différente [fig. 53]. Au nord s'étend la province paléarctique, au sud la province australo-africaine caractérisée, comme je l'ai dit précédemment, par des formes archaïques appartenant aux *Endodontidæ*, aux *Rhytidæ* et aux *Cœliaxinæ*.

## CHAPITRE IV

### La faune malacologique fluvio-lacustre de l'Afrique équatoriale.

Nous avons constaté, chez les Mollusques terrestres de l'Afrique tropicale, un certain nombre de genres à distribution limitée ; nous allons voir que de tels genres sont exceptionnels chez les Mollusques fluviatiles qui présentent, dans leur ensemble, une homogénéité tout à fait remarquable. Les Pulmonés et les Pélécypodes sont les classes chez lesquelles cette homogénéité est la plus complète.

On trouve des représentants des genres *Limnæa*, *Physa*, *Physopsis* (2), *Planorbis* et *Segmentina* dans tout le domaine équatorial. J'ai montré dernièrement [Germain **1907***c*, p. 115 et *suiv.*, **1908***i*, p. 621 et *suiv.*) que les différents bassins fluviaux (Nil, Chari, Congo, Sénégal, Niger) et les grands lacs

(1) On observe le même phénomène dans la répartition des végétaux.

(2) Ce genre est spécial à l'Afrique équatoriale.

(Nyassa, Tanganyika, Victoria-Nyanza, Rodolphe, Tchad, etc.) renfermaient toujours les mêmes espèces ou des formes représentatives très voisines (1). Je crois inutile de revenir sur ce sujet, et me contente de rappeler ce fait important.

Tous ces animaux vivent en colonies généralement très populeuses ; ils pullulent parfois, comme les Planorbes et les Physes dans le lac Tchad. Cependant leur diversité spécifique est à peu près nulle. C'est ainsi que tous les Planorbes de l'Afrique tropicale se groupent seulement en deux séries : celle du *Planorbis sudanicus* Martens (2), et celle du *Planorbis apertus* Martens (3), la première de ces séries renfermant, à elle seule, la presque totalité des espèces. Il est curieux d'opposer ici ce qu'on observe en France où, sur une superficie incomparablement moindre, les rivières et les lacs donnent asile à huit groupes très distincts de Planorbes (4).

La même homogénéité se retrouve chez les Limnées qui ne constituent qu'un seul groupe gravitant autour du *Limnæa africana* Ruppell (5). Il en est de même des Physes. Parmi ces dernières, les *Isodora* dérivent d'une espèce paléarctique : *Physa* (*Isodora*) *contorta* Michaud, et tous les *Pyrgophysa* appartiennent au groupe du *Physa* (*Pyrgophysa*) *Dunkeri* Germain. La limite nord de ces animaux correspond, très sensiblement dans l'ouest, à celle des Achatines et des Limicolaires, limite définie dans le chapitre précédent. Pendant la dernière expédition de MM. Chudeau et Gruvel en Mauritanie (1907), M. Chudeau a recueilli, à Boguent, c'est-à-dire à l'extrémité

(1) Consulter, à ce sujet, les tableaux comparatifs que j'ai publiés [**1907***c*, p. 116, p. 124 et suiv. ; et **1908** *a*, p. 627].

(2) *Planorbis Boissyi* Potiez et Michaud, *Pl. tanganyikanus* Bourguignat, *Pl. tetragonostoma* Germain, *Pl. Bozasi* de Rochebrune et Germain, *Pl. Ruppelli* Dunker, *Pl. Herbini* Bourguignat, etc., etc.

(3) *Planorbis apertus* Martens, *Pl. Lamyi* Germain.

(4) Ce sont les groupes suivants : 1° Groupe du *Planorbis corneus* L. ; 2° Groupe du *Pl. umbilicatus* Müller ; 3° Groupe du *Pl. vortex* Linné ; 4° Groupe du *Pl. rotundatus* Poiret ; 5° Groupe du *Pl. contortus* Linné ; 6° Groupe du *Pl. albus* Müller ; 7° Groupe du *Pl. nautileus* Linné ; 8° Groupe du *Pl. fontanus* Lightfoot.

(5) Je ne tiens pas compte ici des formes d'*introduction récente*, comme *Limnæa truncatula* Müller. Voir chap. VI. Sauf cette exception, toutes les Limnées africaines dérivent d'un même type ancestral très peu évolué.

nord de la limite des crues du Sénégal, *Planorbis Bridouxi* Bourguignat, *Limnœa africana* Ruppell, et *Physa* (*Pyrgophysa*) *Dautzenbergi* Germain. A l'est, toutes les Physes, Limnées et Planorbes africains descendent jusqu'aux bouches du Nil. Les *Physopsis* remplacent, en partie, les Physes dans des contrées équatoriales; les espèces de ce genre ne varient également que dans de très étroites proportions.

De cette pauvreté spécifique, il faut conclure à une grande homogénéité du milieu fluvio-lacustre de l'Afrique tropicale. Il suffit, en effet, d'avoir étudié notre faune française pour voir que, suivant la phrase de Locard [**1881**, II, p. 315], « chaque marais, chaque étang, chaque pièce d'eau a sa forme de Limnée qui lui est propre ». Tout varie : la forme de la coquille, l'épaisseur et la couleur du test, etc. Or, la constatation du peu de variabilité des Limnées africaines — aussi bien chez les espèces actuelles que chez les espèces quaternaires — prouve que le milieu où ces Limnées ont vécu et évolué, où elles vivent encore, n'a pas subi de changements notables, ce qui ne peut s'expliquer qu'en supposant une grande similitude pétrographique des fonds et des communications larges et faciles qui, à une époque peu éloignée, reliaient entre eux les différents bassins fluviaux de l'Afrique équatoriale.

La faune des Prosobranches nous conduit à des constatations analogues, mais les formes génériques sont plus variées, et si l'ensemble présente encore une grande uniformité, quelques genres sont tout à fait localisés.

Les *Vivipara*, les *Bythinia*, les *Cleopatra*, les *Ampullaria* et les *Lanistes* se rencontrent partout en plus ou moins grande abondance, les mêmes espèces vivant indifféremment dans le Nil, le Chari, le Congo, le Sénégal, le Niger, et les grands lacs, y compris le Tchad [Germain, **1907***c*, p. 115]. L'uniformité présentée par certains genres est tout à fait singulière. Tel est le cas des *Vivipara* dont on peut dire qu'il n'existe qu'une seule espèce (*Vivipara unicolor* Olivier) autour de laquelle viennent se grouper, à titre de variétés ou d'espèces représentatives, à

peu près toutes celles décrites jusqu'ici (1) Le genre *Neothauma* Bourguignat, a une dispersion beaucoup plus restreinte. Pendant longtemps, on le crut spécial au lac Tanganyika; mais SMITH [1893, p. 636, pl. LIX, fig. 5-7) en a décrit une espèce (2) (*Neothauma mweruensis* Smith) du lac Mweru (lac Moéro), et il est à présumer qu'on en rencontrera de nouvelles dans les autres cours d'eau ou lacs de l'Afrique orientale (3).

Les Mélaniens sont relativement peu variés dans les contrées intérieures (4) où domine partout, et en très grande abondance, le polymorphe *Melania tuberculata* Müller. Cependant le bassin du Congo nourrit une riche suite de Mélaniens ornés (5), qui ne sont pas sans analogies avec ceux des régions brésiliennes, et qui vivent, dans certaines parties du moins, en colonies populeuses. Le haut bassin du Congo (cours du Lualaba et du Luapula) semble plus riche que le reste du fleuve car, ainsi que me l'a écrit M. Roubaud (6), la partie du Congo qui s'étend en aval du Kassaï est singulièrement pauvre en Mollusques fluviatiles ; on n'y trouve plus, comme Mélaniens, que le seul *Melania Liebrechtsi* Dautzenberg.

Le lac Nyassa possède une faune très riche en Mélaniens

(1) Tels sont les *Vivipara Jeffreysi* Frauenfeld, *Viv. abyssinica* Martens, *Viv. Robertsoni* Frauenfeld, *Viv. Bellamyi* Jousseaume ; etc...

(2) Sous le nom de *Viviparus mweruensis* Smith.

(3) Le genre *Neothauma* est très voisin du genre *Vivipara ;* je le considère cependant comme distinct, malgré l'opinion de PELSENEER [1886, p. 104].

(4) Je fais, bien entendu, abstraction ici des nombreux Mélaniens qui vivent dans les lagunes côtières si nombreuses en Afrique, comme les *Potamides palustris* Linné, *Potam. decollatus* Bruguière, *Patam. obtusus* Lamarck, etc... sur la côte est, et les *Tympanotomos fuscatus* Linné, *Claviger auritus* Müller, *Cl. Matoni* Gray, etc... si répandus dans les lagunes de la côte ouest.

(5) *Melania ponthiervillensis* Dupuis et Putzeys, *Mel. nyangweensis* Dup. et Putz., *Mel. depravata* Dup. et Putz., *Mel. nsendweensis* Dup. et Putz., *Mel. soror,* Dup. et Putz., *Mel. consobrina* Dup. et Putz., *Mel. kinshassaensis* Dup. et Putz., *Mel. Liebrechtsi* Dautzenberg.

(6) M. Roubaud, membre de la Mission d'Etude de la Maladie du Sommeil, qui m'a fourni de si précieux documents sur la faune du Congo, m'écrivait de Brazzaville : « Dès le début de mon arrivée, j'ai visité les bords du fleuve et les îles, m'attendant à y trouver des monceaux de coquilles en cordon littoral. Je n'ai rien rencontré, sauf, de loin en loin, et le plus souvent vivants, des individus isolés, que les eaux venaient d'abandonner. J'ai parcouru déjà pas mal de chemin dans le Congo de l'Hinterland, j'ai fait, tant dans la vallée de l'Alima que sur les plateaux de la route des caravanes, des recherches nombreuses sur un parcours de plus de 1.200 kilomètres, autant que me le permettaient le loisir des étapes, et si j'ai été surpris d'une chose, c'est de la grande rareté des Mollusques au Congo. La faune du Pool même, qui est la plus riche, me paraît jusqu'à présent singulièrement pauvre étant donné sa surface qui couvre en largeur près de 40 kilomètres ».

caractérisés par la diversité des formes spécifiques qui, toutes, restent de petite taille. BOURGUIGNAT [1889, p. 5 et suiv.] a décrit cette faune, mais en multipliant les genres et les espèces d'une manière inacceptable. Avec le *Melania tuberculata* Müller, vivent dans ce lac, les *Melania* (*Nyassia*) *nodocincta* Dohrn, *Mel.* (*Ny.*) *Simonsi* Smith, *Mel.* (*Ny.*) *polymorpha* Smith, *Mel.* (*Ny.*) *lacunosa* Smith, *Mel.* (*Ny.*) *pupæformis* Smith, *Mel.* (*Micronyassia*) *turritispira* Smith, *Mel.* (*Micron.*) *singularis* Bourguignat, etc. Toutes ces coquilles ont, comme leurs congénères du lac Tanganyika, un aspect marin qu'il est difficile de contester; elles ont en outre, certaines d'entre elles tout au moins (*Melania lævigata* Bourguignat, *Melania callista* Bourguignat, *Melania polymorpha* Smith, etc.) de grands rapports (1) avec les Mélanies du Lualaba et du Luapula dont j'ai parlé précédemment.

Enfin le lac Tanganyika renferme une faune de Prosobranches dont beaucoup de types paraissent, jusqu'ici, localisés dans cette immense nappe d'eau. Ce sont les genres *Tanganyikia* Crosse (*Tang. rufofilosa* Smith), *Paramelania* Smith (*Param. nassa* Woodward) *Lavigeria* Bourguignat (2) (*Lavig. Damoni* Smith), *Bythoceras* Moore (*Byth. iridescens* Moore), *Chytra* Moore (*Chytra Kirki* Smith), *Bathanalia* Moore (*Bath. Howesi* Moore), *Limnotrochus* Smith (*Limn. Thomsoni* Smith), *Tiphobia* Smith (3) (*Tiph. Horei* Smith), *Spekia* Bourguignat (*Spekia zonata* Woodward), *Rumella* Bourguignat (*Rum. neritinoides* Smith), *Giraudia* Bourguignat (*Gir. præclara* Bourguignat) *Syrnolopsis* Smith (*Syrn. lacustis* Smith), *Anceya* Bourguignat (*Anc. Giraudi* Bourguignat) et *Turbonilla* Smith (*Turb. terebriformis* Smith) (4) Presque tous ces genres présentent un aspect marin parfois très accentué et constituent l' « *halolimnic group* » de MOORE [1898a, p. 166], les genres dits « *thalasscïdes* » par BOURGUIGNAT [1885a, p. 9]. Frappés de ce faciès marin et de l'appa-

(1) La taille des animaux du lac Nyassa restant toujours beaucoup plus petite

(2) C'est le genre *Nassopsis* de Smith.

(3) C'est le genre *Hylacantha* d'Ancey.

(4) Je ne cite, pour chaque genre, qu'une espèce type.

rente ressemblance de quelques Prosobranches du Tanganyika avec certains fossiles du Jurassique marin (1), White [**1882**] et Taush [**1884**] ont voulu voir, dans le groupe halolimnique, une faune résiduelle [*Reliktenfauna*] que Moore [**1898, 1903**] pense être d'âge jurassique. J'ai, dans deux publications antérieures, [Germain, **1907***c*, p. 117 et suiv., **1908** *a*, p. 623 et suiv.] développé les raisons qui ne permettaient pas d'accepter l'opinion de Moore. Je n'y reviendrai pas et rappellerai que Hudleston [**1904**] est arrivé aux mêmes conclusions par l'étude purement géologique de la question. L'aspect marin de la faune du Tanganyika est dû à un phénomène de convergence. Bien entendu, comme tous les animaux, les Prosobranches thalassoïdes du Tanganyika dérivent de faunes primitives marines, mais seulement au même titre que les autres Gastéropodes fluviatiles, c'est-à-dire que leurs ancêtres se sont détachés d'une souche marine bien avant la formation des espèces vivant maintenant dans le lac. Quant à leur aspect marin actuel, il provient uniquement d'une nouvelle adaptation à des conditions de vie présentant de grandes analogies avec celles qui règnent dans certaines mers.

La même uniformité se retrouve, peut-être plus accentuée encore, chez les Pélécypodes. Je ne ferai également qu'indiquer ce caractère ayant, dans un travail précédent (Germain, **1907***c*, p. 123 et *suiv.*), montré que non seulement les mêmes genres, mais encore les mêmes espèces se retrouvaient, à travers toute l'Afrique tropicale, depuis la côte de l'Océan Indien jusqu'à celle de l'Océan Atlantique. Comme pour *toute la faune fluviatile*, l'Afrique orientale est la plus richement dotée en Pélécypodes d'eau douce.

(1) Ainsi que l'ont montré Smith [**1904**, p. 79] et Germain [1907*c*, p. 120], les analogies signalées par *Taush* et *White* ne sont qu'apparentes. Un examen attentif montre qu'on ne saurait rapprocher les *Paramelania* et *Nassopsis* des *Purpurina* du Jurassique marin, pas plus d'ailleurs qu'on ne peut établir de rapports réels entre les *Bathanalia*, *Limnotrochus*, *Chytra* et *Spekia* du Tanganyika et les *Amberleya*, *Littorina*, *Onustus* et *Neridomus* du Jurassique marin. Les auteurs qui ont établi ces rapprochements ont été trompés par un phénomène de convergence, d'ailleurs très remarquable, et Moore [**1903**, p. 349] a encore exagéré davantage lorsqu'il dit que les Prosobranches thalassoïdes du Tanganyika sont « pratically indistinguishable » des fossiles jurassiques correspondants.

La famille des Unionidæ est représentée par un petit nombre de sous-genres ; *Unio* sens. str., *Grandidieria*, *Nodularia*, et par le genre *Pseudavicula* Simpson. Presque tous les *Unio* vrais sont localisés dans l'est africain et, surtout, dans le vaste bassin dépendant du Nil (1) ; ce n'est qu'à l'état d'exception qu'on en trouve dans le Congo, le Sénégal, le Niger ou le Chari et, dans ce cas, ce sont des espèces représentatives de celles des grands lacs ou du bassin du Nil. Tel est le cas de l'*Unio mutelæformis* Germain, qui représente, dans le lac Tchad, l'*Unio Monceti* Bourguignat, du Victoria-Nyanza. J'aurai à revenir, au chapitre VI, sur les causes de cette distribution si spéciale.

Les *Grandidieria* sont des Unionidæ qui présentent un faciès particulier dû à la sculpture très développée de leur test. On ne saurait les considérer comme un genre spécial. Plus abondants dans le Tanganyika que partout ailleurs (2), ils ont été retrouvés dans le Tchad [*Unio* (*Grandidieria*) *tsadianus* Martens ], et dans le lac Rodolphe [*Unio* (*Grand.*) *Rothschildi* Neuville et Anthony ; *Un.* (*Grand.*) *Chefneuxi* Neuv. et Anth. ]

Par contre, les *Nodularia* ont une distribution plus large. Ce sont à peu près les seuls Unionidæ qui vivent dans les bassins du Congo, du Sénégal, du Niger ou dans le lac Tchad. Ils y sont souvent extrêmement répandus, mais les espèces restent toujours peu nombreuses.

Enfin, c'est encore dans l'est africain (3) qu'a été découvert, par le voyageur anglais H.-H. Johnston, le *Pseudavicula Johnstoni* décrit par Smith [**1893**, p. 632] sous le nom d'*Unio* (*Metaptera*) *Johnstoni*.

La famille des *Mutelidæ* caractérise la faune des Pélécypodes fluviatiles d'Afrique, au même titre que celle des *Acha-*

(1) Dans le Victoria-Nyanza, les *Unionidæ* ont un test orné de stries très apparentes et de chevrons leur donnant un aspect spécial. Tels sont les *Unio hypsiprimnus* Martens, *U. Hauttecœuri* Bourguignat, etc.

(2) *Unio* (*Grandidieria*) *Burtoni* Woodward, *Un.* (*Grand.*) *tanganyicensis* Smith, *Un.* (*Grand.*) *Thomsoni* Smith, etc... J'ai montré [Germain, **1908**, *a*, p. 630, fig. 27 à 36] que le nombre de ces espèces devait être considérablement réduit.

(3) Dans le lac Mweru (lac Moéro).

*tinidæ* caractérise la faune terrestre. Bien que le nombre des espèces vraiment distinctes soit encore assez restreint, les genres sont assez nombreux puisque l'on doit admettre les suivants : *Spatha* Lea, *Mutela* Scopoli, *Mutelina* Bourguignat, *Pseudospatha* Simpson, *Chelidonopsis* Ancey, *Brazzea* Bourguignat, *Arthropteron* de Rochebrune, *Pliodon* Conrad, et *Iridina* Lamarck (1). Mais, le genre *Spatha* mis à part, chacune de ces coupes génériques ne renferme guère qu'une seule espèce autour de laquelle gravitent un plus ou moins grand nombre de variétés dont beaucoup ont été, à tort, élevées au rang spécifique.

Les genres *Spatha* et *Mutela* sont ceux dont la distribution est la plus étendue. Ils vivent dans tout le domaine équatorial, descendent le Nil jusqu'à son embouchure et se retrouvent même dans la Colonie du Cap [*Spatha Wahlbergi* Krauss]. Ils forment des colonies aussi populeuses que les *Unio* et *Anodonta* dans nos rivières de France et possèdent d'ailleurs le même *modus vivendi.*

Les autres genres de *Mutelidæ* ont une répartition plus limitée. Les *Pseudospatha* (*Pseud. tanganyicensis* Smith, *Pseud. Livingstonei* Bourguignat) et les *Brazzea* [*Brazzea Anceyi* Bourguignat] ne sont jusqu'ici connus que du lac Tanganyika. Cependant le genre représentatif des *Brazzea* habite le bassin du Niger, dans la région du Ouassoulou (*Arthropteron ouassoulouensis* Rochebrune). Le genre *Chelidonopsis* Ancey est limité à une faible partie du bassin du Congo (2)

Quant aux espèces à charnière pliodontiforme, celles de la série des *Pliodon* sens. str. [*Pliodon ovatus* Conrad, *Pl. ovatus* var. *pachyodon* Bourguignat] habitent seulement, dans l'ouest africain, les bassins du Sénégal et du Niger. tandis que les espèces de la série des *Iridina* Lamarck [ = *Cameronia* Bourguignat] ont une répartition beaucoup plus vaste, embrassant

(1) Se reporter au chapitre II (1re partie) pour les divers groupements de la famille des Mutelidæ.
(2) Se reporter à la 1re partie, chap. I.

surtout les régions de l'est, mais rayonnant au moins jusqu'au Tchad où les espèces sont très répandues [*Pliodon* (*Iridina*) *Hardeleti* Germain, *Pl.* (*Irid.*) *Molli* Germain, *Pl.* (*Irid.*) *tchadiensis* Germain]. D'ailleurs, les dents de la charnière sont, chez les *Mutelidæ*, d'autant plus fortes que l'on avance davantage de l'est vers l'ouest. C'est ainsi que les rudiments de dents présentés par les *Mutela* sont beaucoup mieux formés chez les échantillons vivant dans le Chari ou le Tchad que chez ceux que l'on recueille dans le Nil.

La famille des *Cyrenidæ* possède de nombreux représentants, dans l'Afrique tropicale, mais les genres *Galatea* Bernardi, et *Fischeria* Bernardi, sont les seuls dont la distribution ne soit pas étendue à toute la province tropicale. Les espèces, peu nombreuses, vivent assez profondément enfoncées dans le sol et semblent en voie de disparition lente. Elles ont dû, en tous les cas, être plus abondantes à l'époque quaternaire ainsi qu'en témoignent les immenses dépôts de ces coquilles qui, au Congo, sont exploités par les indigènes pour la fabrication de la chaux. On ne connaît de Galatea que dans l'ouest africain où elles vivent dans toutes les rivières depuis le Sierra-Leone jusqu'au Benguella. Elles sont particulièrement communes dans le Congo, et dans le Cuenza près de Saint-Paul de Loanda. Par contre, on n'en connaît pas au Cameroun. Enfin j'ai décrit, sous le nom de *Fischeria centralis* [Germain, **1907**, p. 583], une espèce qui vit dans le Bani et le moyen Niger, c'est-à-dire beaucoup plus loin des côtes que toutes celles jusqu'ici signalées.

Les *Sphærium* et *Eupera* vivent partout. L'*Eupera parasitica* Parreyss, par exemple, se retrouve dans le Nil, le Sénégal, le Congo, le Chari, le lac Tchad, le Zambèse, et la colonie du Cap. Il en est de même des *Sphærium* ; mais M. A. Chevalier a découvert, dans le Mamoun (territoire du Chari), une espèce, *Sphær. Courteti* Germain, caractérisée par les lamelles de sa charnière fortement et régulièrement serrulées, pour laquelle j'institue le nouveau sous-genre **Serratisphœrium** Germain. Enfin les *Corbicula* sont également très répandues

dans le domaine équatorial, mais surtout dans les régions de l'est, le bassin du Chari et le lac Tchad. M. R. Chudeau en a recueilli d'intéressantes espèces dans le Niger. Je les décrirai prochainement. Dans les régions de l'ouest, elles sont partiellement remplacées par les *Galatea* ; c'est ainsi que les Galatées

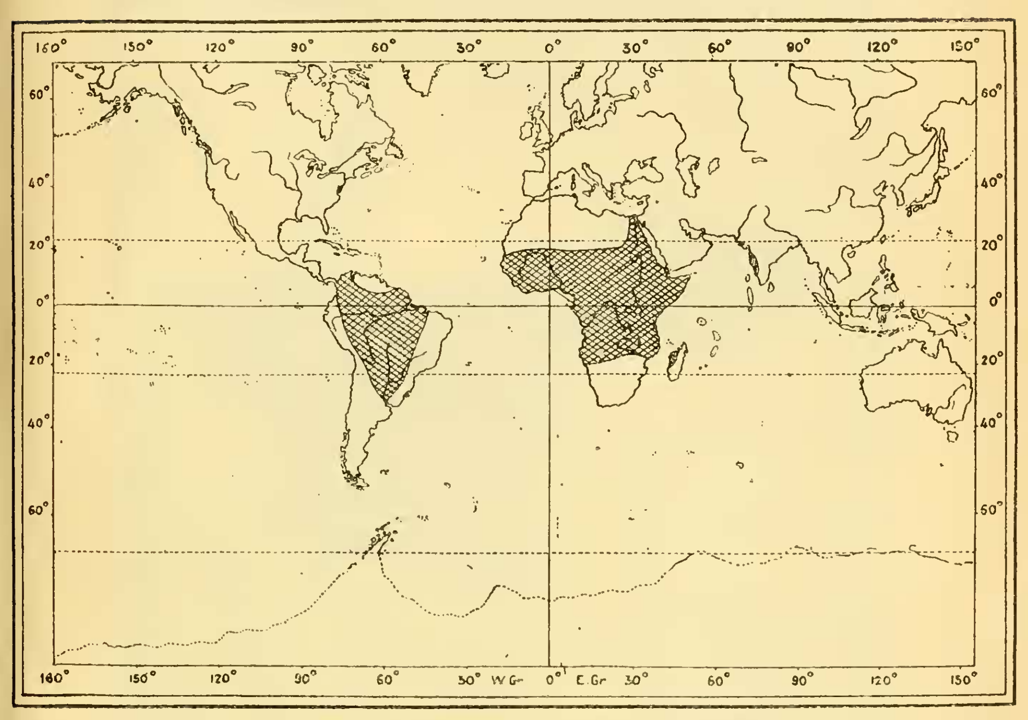



Fig. 54. Répartition géographique de la famille des *Ætheridæ*.

sont abondantes dans le Benguella et le bas Congo où les Corbicules sont absentes.

Le genre *Ætheria* est tout à fait spécial à l'Afrique tropicale et au nord-ouest de Madagascar [Germain, **1907***a*, p. 225]. Il appartient à la famille des *Ætheridæ*, très voisine de celle des Unionidæ, sinon identique [Anthony, **1905**), et dont la répartition embrasse (fig. 54) l'Amérique équinoxiale (genres *Mulleria* et *Bartlettia*) et l'Inde péninsulaire (genre *Mulleria*). Il n'existe qu'une seule espèce d'Ætherie ; (*Ætheria*

*elliptica* Lamarck), essentiellement polymorphe, dont les formes garnies d'épines tubuleuses [var. *tubifera* Sowerby] vivent de préférence dans les eaux calmes, tandis que les formes lisses se rencontrent surtout dans les eaux agitées et au voisinage des

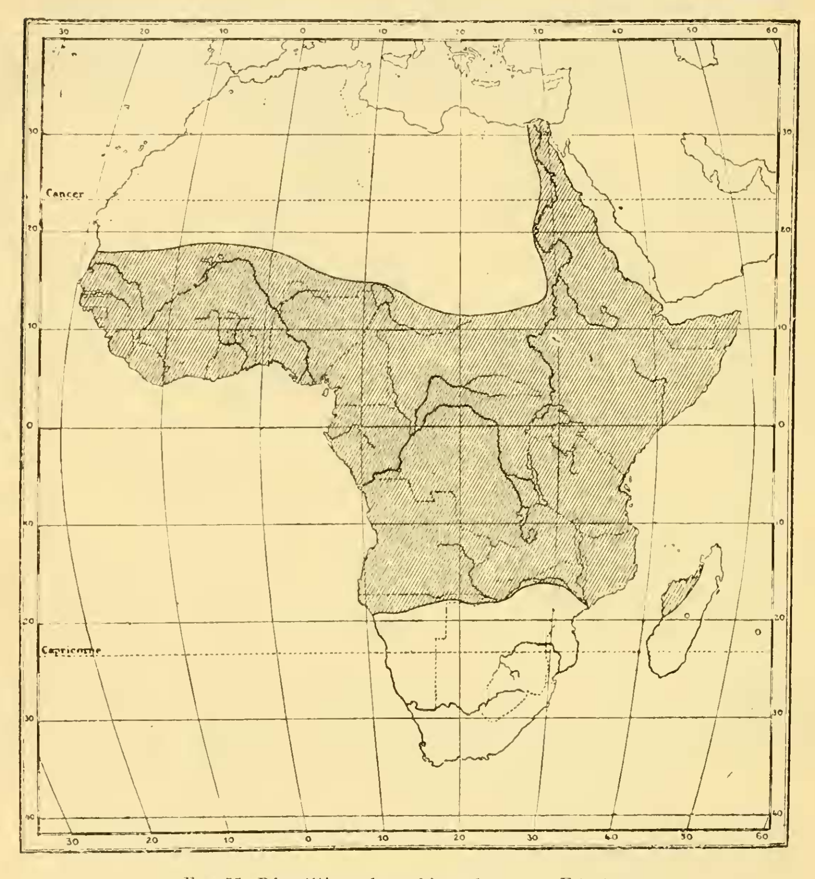



FIG. 55. Répartition géographique du genre *Ætheria.*

rapides (1). Il est aujourd'hui possible de préciser, avec une rigueur suffisante, la répartition géographique des Ætheries. Leur limite nord est constituée par la zone de débordements

(1) Il existe d'ailleurs tous les intermédiaires entre les formes garnies de tubercules épineux et les formes lisses, ainsi que l'a montré ANTHONY [**1907**, p. 368 et suiv.].

du Sénégal (1), le Niger, le Tchad, les affluents septentrionaux du Chari, le Bahr-el-Ghazal et le Nil *jusqu'à son embouchure*. Ces Mollusques ne pénètrent donc pas dans le Sahara. On remarquera, d'autre part, qu'entre le Tchad et l'Océan Atlantique, la limite nord de leur dispersion se confond avec celle que j'ai indiquée pour les Limicolaria. Au sud, les Ætheries ne dépassent pas le Zambèse (fig. 55). Leur aréa correspond donc parfaitement aux limites que j'ai assignées à la province équatoriale (2). Il faut seulement y ajouter les rivières du nord-ouest de Madagascar [GERMAIN, **1907***a*, p. 225 et *suiv.*] (Fig. 55), fait très important sur lequel j'aurai à revenir.

En résumé, les caractères généraux de la faune malacologique fluviatile de l'Afrique équatoriale peuvent ainsi s'établir :

1° Abondance des Pulmonés (*Physa*, *Physopsis*, *Limnæa*, *Planorbis*) répandus partout.

2° Répartition des *Ampullariidæ*, des *Melaniidæ*, des *Bythinia* et des *Cleopatra* dans toute la province tropicale.

3° Abondance des *Viviparidæ* dont la répartition est générale, le genre *Neothauma* étant, cependant, localisé jusqu'ici dans les lacs Mweru et Tanganyika.

4° Localisation, dans le lac Tanganyika, d'un certain nombre de Prosobranches [Genres *Spekia*, *Tanganyikia*, *Chytra*, *Paramelania*, etc.]

5° Répartition très générale de certains *Cyrenidæ* [*Sphærium*, *Eupera*, *Corbicula*), quelques genres de la même famille [*Galatea*, *Fischeria*), étant localisés dans les régions de l'ouest.

6° Abondance des *Ætheria* dans tous les lacs et cours d'eau de l'Afrique tropicale.

(1) M. Audan m'a rapporté, des marigots au nord de Guidimake et des marigots du Chamama (région de Brakna) des exemplaires de grande taille de l'*Ætheria elliptica* Lamarck.

(2) Entre ces deux limites, les Ætheries habitent tous les grands bassins équatoriaux (Sénégal Niger, Chari, Nil, Congo, Gambie, rivières de l'Angola, etc...) ainsi que les lacs de l'Afrique orientale (Nyassa, Tanganyika, Victoria-Nyanza, etc.). Ces Mollusques sont, par endroits, si communs, qu'ils servent aux indigènes à la fabrication de la chaux.

7° Enfin, développement considérable des *Mutilidæ* qui jouent, dans la faune fluvio-lacustre, le même rôle prépondérant que les *Achatinidæ* dans la faune terrestre. Tandis que les genres principaux [*Mutela*, *Spatha*] sont répandus partout,




Fig. 56. Limites de la Faune fluviatile équatoriale.

d'autres sont localisés, soit dans le Tanganyika (*Brazzea*, *Pseudospatha*), soit dans les régions de l'ouest (*Chelidonopsis*, *Arthropteron*, *Pliodon*).

La province équatoriale qui nourrit ces animaux possède des limites sensiblement différentes de celles indiquées pour les Mollusques terrestres. Elle présente, en effet (fig. 56), une

extension considérable vers le nord : le bassin du Nil, et une autre vers le sud, le bassin du Zambèse. L'étude des migrations expliquera cette apparente anomalie.

## CHAPITRE V

## La faune malacologique africaine dans ses rapports avec le reste du monde.

Lorsque l'on compare la faune malacologique de l'Afrique. équatoriale avec celle du reste du monde, on est de suite frappé des affinités qu'elle présente, d'une part avec la faune de l'Inde et des régions voisines, d'autre part et surtout avec la faune de l'Amérique tropicale. Je vais essayer, dans ce chapitre, de préciser ces affinités et de montrer les conclusions qu'on est en droit d'en déduire.

A. — Rapports entre les faunes malacologiques de l'Afrique et de l'Inde. — Les rapports entre les faunes de l'Afrique, de Madagascar, des îles Mascareignes et de l'Inde ont déjà fait l'objet d'un grand nombre de travaux parmi lequels je me contenterai de citer ceux de Blanford [**1876**, **1890**] ; de Blyth [**1875**] sur les Mammifères et les Oiseaux ; de Elwes [**1873**], Pelzeln [**1875**], Stoliczka [**1870**], Hartlaub [**1877***a*, **1877***b*] sur les Oiseaux ; de Pellegrin [**1903**] sur les Poissons ; de Beddard [**1895**] sur les Lombriciens ; de Stoliczka [**1869**] sur les Arachnides ; etc. D'une manière générale, en ce qui concerne les Mollusques terrestres et fluviatiles, la faune de l'Inde présente des affinités plus grandes, d'une part avec la faune des Iles Mascareignes qu'avec celle de Madagascar, d'autre part avec la faune de Madagascar qu'avec celle de l'Afrique. Ce fait important qui a été constaté non seulement chez les Mollusques, mais encore chez les Vers [Beddard, **1895**, p. 180-181] et surtout chez les Oiseaux [Hart-

LAUB, **1877**, **1877***a* ] (1), a été mis en lumière par BLANFORD [**1890**, p. 92-93].

En ce qui concerne les Mollusques, il faut tout d'abord signaler la présence, dans la région orientale d'Afrique — et principalement dans la zone côtière — d'une importante série de Pulmonés operculés appartenant aux genres *Cyclostoma*, *Rochebrunia* (2), *Otopoma*, *Georgia* (3), *Cyclophorus* (4), dont les équivalents se retrouvent à Madagascar, aux Comores, aux Seychelles, aux Mascareignes et dans l'Inde (5).

En dehors de ces Operculés terrestres, l'Inde et l'Afrique tropicale nourrissent des séries de *Streptaxidæ*, d'*Ennæidæ* et de *Stenogyrinæ* parallèles. Dans cette dernière sous-famille notamment, le genre indien *Bacillum* (type : *Bacillum cassiacum* Benson ] est extrêmement voisin du genre africain *Homorus* [type : *Homorus cyanostoma* Ruppell ] dont il ne se distingue que par la sculpture plus accentuée de son test ; les *Curvella*, les *Opeas* se retrouvent dans les deux régions et quelques Subulines sont communes aux deux faunes. Parmi les *Helixarionidæ*, on peut citer les *Sitala*, les *Zingis* et les *Kaliella*, représentés, en Afrique et dans l'Inde, par des espèces comparables. Enfin la faune fluviatile présente également des affinités : si quelques

(1) Pour HARTLAUB [**1877***a*, p. 334], les Oiseaux de Madagascar et des îles Mascareignes ont seuls des affinités très étroites avec ceux de la péninsule indienne.

(2) Genre créé par BOURGUIGNAT [**1889**, p. 145] aux dépens des *Cyclostoma*.

(3) Genre créé par BOURGUIGNAT [**1889**, p. 143] aux dépens des *Otopoma*.

(4) Parmi ces operculés, on peut citer : *Cyclostoma anceps* Dunker, *Cycl. Creplini* Dunker, *Cycl. insulare* Pfeiffer, *Cycl. lineatum* Pfeiffer, *Cycl. calcareum* Sowerby, etc... ; *Rochebrunia guillainopsis* Bourguignat, *Roch. zanguebaricensis* Petit, etc... ; *Otopoma obtusa* Pfeiffer, etc... ; *Georgia Guillaini* Petit, *Geor. Perrieri* Bourguignat, *Georg. naticopsis*, Bourguignat, etc... ; *Cyclophorus intermedius* Martens, *Cycl. Volkensi* Martens, *Cycl. papillaris* Martens, *Cycl. Wahlbergi* Krauss, etc...

(5) Tels sont notamment, à Madagascar : *Cyclostoma Deshayesi* Petit, *Cycl. lineatum* Pfeiffer, *Cycl. campanulatum* Pfeiffer, etc. ; *Otopoma Coquandi* Petit, *Ot. multilineatum* Jay, etc. ; *Cyclophorus alternans* Pfeiffer ; *Cycloph. æquivocus* Pfeiffer, etc... ; — aux Iles Comores : *Cyclostoma deliciosum* Férussac, *Cycl. Hildebrandti* Martens, *Cycl. Sowerbyi* Pfeiffer, etc... ; *Otopoma comoriensis* Pfeiffer, *Otop. multilineatum* Jay, etc., — aux Seychelles : *Cyclostoma pulchrum* Wood. *Cyathopoma Blanfordi* H. Adams, *Leptopoma seychellensis* Pfeiffer, etc... ; à l'île Socotora : *Otopoma Balfouri* Godwin-Austen, *Otop. naticoides* Recluz, *Cyclotopsis ornatus* Godwin-Austen ; etc. ; — aux îles Mascareignes : *Cyclostoma fimbriatum* Lamarck, *Cycl. mauritianum*, H. Adams, *Cycl. scabrum* H. Adams, etc... ; *Cyclotopsis conoidea* Pfeiffer, etc... ; — enfin dans l'Inde : *Cyclophorus aurora* Benson, *Cycl. tryblium* Benson, *Cycl. ravidus* Benson, etc... ; *Leptopoma apicatum* Benson, *Lept. semiclausum* Pfeiffer, etc., etc.

Limnées de l'est africain (*Limnæa Gravieri* Bourguignat, *Limn. Dobaizei* Bourguignat) rappellent le *Limnœa acuminata* Lamarck, de l'Inde, le fait de beaucoup le plus intéressant est la présence simultanée, dans les deux régions, de la famille des *Ætheridæ* (1). Il est impossible de ne pas rappeler ici, à titre de comparaison, que les Poissons de la famille des *Cichlidæ* habitent également les cours d'eau de l'Inde et ceux de l'Afrique tropicale.

La faune de Madagascar présente, avec celle de l'Inde, des rapports encore plus étroits. En dehors des rapprochements que je viens d'établir avec la faune africaine et qui se retrouvent ici, l'ensemble des *Helicidæ* de Madagascar rappelle ceux de l'Inde : l'*Helix* (*Kaliella*) *barrakporensis* Pfeiffer et l'*H.* (*Kal.*) *sigurensis* Godwin-Austen, habitent à la fois Madagascar, l'Inde et Ceylan ; les *Helicophanta* et *Ampelita* de la grande île africaine sont voisins des *Acavus* de Ceylan, etc. Parmi les Mollusques fluviatiles, les Mélaniens sont d'un type très répandu dans la Malaisie et les espèces spéciales à Madagascar ont leurs formes les plus voisines dans l'Inde et à Ceylan. Les *Planorbis crassilabris* Morelet, et *Pl. trivialis* Morelet, sont des formes asiatiques voisines du *Planorbis orientalis* Olivier, de l'Inde (2).

Enfin, la faune des îles Mascareignes, surtout caractérisée par l'abondance des *Ennœidæ* et des Operculés terrestres de *type indien* offre, pour ces derniers Mollusques, des analogies tout à fait saisissantes. Je ne ferai que citer le genre *Cyclotopsis* qui ne vit que dans l'Inde (*Cyclotopsis semistriata* Sowerby], à l'île Maurice (*Cyclotopsis conoidea* Pfeiffer], aux Comores [*Cyclotopsis filicum* Morelet, *Cycl. Nevillei* Morelet], aux îles Seychelles [*Cyclotopsis conoidea* Pfeiffer] et à Socotora [*Cyclotopsis ornatus* Godwin-Austen] ; et le genre *Omphalotropis* qui, bien représenté à la Réunion (3), très développé à l'île

(1) Genre *Ætheria* dans l'Afrique tropicale, genre *Mulleria* dans l'Inde péninsulaire.

(2) Les poissons montrent des faits analogues : le genre *Paretroplopus*, de la famille des Cichlidæ, est intermédiaire entre les *Hemichromis* de l'Afrique et les *Etroplus* de l'Inde.

(3) *Omphalotropis Moreleti* Deshayes, *Omph. Rangi* Potiez et Michaud.

Maurice (1), se retrouve sous la forme des *Realia*, aux îles Andanam et Nicobar, et sous celle des *Atropis*, *Scalinella* et *Cyclomorpha*, jusque dans les îles polynésiennes (2).

B. Rapports entre les faunes malacologiques de l'Afrique équatoriale et de l'Amérique tropicale. — Un grand nombre de naturalistes ont déjà montré les étroites affinités qui rapprochent ces deux faunes. Je ne ferai que rappeler les travaux de Lydekker [**1896**] sur les Mammifères ; de Pfeffer [**1905**] sur les Reptiles et les Batraciens ; de Pellegrin [**1903**] et Pfeffer [**1905**] sur les Poissons, d'Ortmann [**1902**] sur les Décapodes d'eau douce, etc. ; ceux de Hooker [**1845**] et de Engler [**1905**] sur la flore ; enfin les mémoires d'Ameghino [**1903**, **1906**, etc.] sur les mammifères fossiles. Les résultats auxquels sont parvenus ces différents auteurs ne sont pas toujours concordants ; ils soulignent néanmoins suffisamment les rapports qui unissent les deux faunes, rapports que je vais préciser pour la classe des Mollusques. Une distinction fondamentale est ici nécessaire : l'Amérique du Sud actuelle est la réunion de deux aires continentales originairement différentes, habitées primitivement par des faunes très dissemblables : l'une, à laquelle von Ihering [**1891**, **1892**, **1893**, **1900**, **1907**] a donné le nom d'*Archiplata* comprenait le Chili, le sud du Brésil, la République Argentine et la Patagonie ; l'autre appelée *Archamazonia*, également par von Ihering [mêmes références] était formée du Vénézuela, des Guyanes et de la plus grande partie du Brésil actuel. Von Ihering [**1900**, p. 858] avait tout d'abord admis que les échanges de faunes entre ces deux régions ne remontaient pas au delà du tertiaire moyen ou même du pliocène. Il est revenu dernièrement sur cette hypothèse et pense maintenant (Ihering, **1907***a*, chap. XV-XVI] qu'au tertiaire l'Archamazonia et

(1) *Omphalotropis picturata* H. Adams, *Omph. globosa* Benson, *Omph. major* Morelet, *Omph. rubens* Quoy et Gaimard, *Omph. variegata* Morelet, etc...

(2) Les *Realia* Gray 1840, *Atropis* Pease 1871, *Scalinella* Pease 1867, et *Cyclomorpha* Pease 1871, sont des sous-genres d'*Omphalotropis* L. Pfeiffer 1851.

l'Archiplata faisaient partie d'un même continent et que, par suite, les migrations de la seconde de ces régions vers la première ont été antétertiaires. Quant à la faune primitive de l'Archiplata, ses relations s'établissent nettement avec celle de l'Australie et de la Nouvelle-Zélande (1), ainsi que de nombreux auteurs l'ont montré (2). Dans les comparaisons que j'établirai par la suite, il ne sera donc question que de l'ancien *Archamazonia*, c'est-à-dire de la vaste région arrosée par l'Orénoque et par l'Amazone et ses affluents (3).

α) *Faune fluvio-lacustre.* — Les grands cours d'eau de l'Amérique et de l'Afrique nourrissent des séries d'espèces absolument comparables. En ce qui concerne les Pulmonés fluviatiles, les deux provinces sont remarquables par l'*abondance des individus* unie à la *rareté relative* des espèces. J'ai déjà insisté sur ce point à propos des Limnées et Planorbes d'Afrique (4). Au Brésil, nous trouvons une série de Planorbes appartenant au groupe du *Planorbis olivaceus* Spix, dont les espèces, toutes voisines les unes des autres [*Planorbis bahiensis* Dunker, *Pl. Beeki* Dunker, *Pl. ferrugineus* d'Orbigny, etc.] ne sont que des modifications locales dérivées d'un même type ancestral. La série homologue est représentée, dans l'Afrique tropicale, par le groupe du *Planorbis sudanicus* von Martens : *Planorbis Boissyi* Potiez et Michaud, *Pl. tetragonostoma* Germain, *Pl. tanganyikanus* Bourguignat, *Pl. Bozasi* de Rochebrune et Germain, *Pl. Ruppelli* Dunker, *Pl. Herbini* Bourguignat,

(1) On en a conclu à l'existence d'un grand continent antarctique qui, au Crétacé et à l'Eocène, unissait l'Archiplata, l'Australie et la Nouvelle-Zélande. Je ne fais qu'indiquer ces connections qui ne sont pas acceptées par tous les géologues, mais je ferai remarquer que les genres de Mollusques tout à fait caractéristiques de l'*Archiplata*, comme les *Strophocheilus* et les *Diplodon*, existaient déjà au Crétacé supérieur, ainsi qu'en témoignent les dépôts de l'Argentine [AMEGHINO, **1903**, p. 35, **1906**, p. 93 ; von IHERING, **1907**, p. 463].

(2) On trouvera le résumé et la bibliographie principale du sujet dans le travail d'HEDLEY [**1895**, p. 208] et la *Zoogeography* de BEDDARD [**1895**, p. 60 et suiv.].

(3) Les deux bassins de l'Orénoque et de l'Amazone ne sont pas nettement séparés. Suivant les saisons, quelques affluents coulent soit vers le premier, soit vers le second de ces fleuves ; tel est le cas, par exemple, du Rio Guianla dont une branche, le Casiquiare, unit directement l'Orénoque avec le Rio Negro, affluent de l'Amazone. Ces conditions sont absolument identiques à celles que j'ai indiquées (2e partie, chap. II) à propos des grands fleuves de l'Afrique équatoriale.

(4) Chapitre IV, p 107.

etc. (1). Dans les deux cas, nous observons le même aspect général de la coquille, le même mode d'enroulement de la spire en dessus, les mêmes caractères de l'ombilic en dessous, les espèces de la série africaine restant, toutefois, constamment de taille plus faible que celles de la série américaine.

Le docteur E. von Martens a déjà fait remarquer [**1897**, p. 149] les caractères morphologiques qui rapprochent le *Planorbis andecolus* d'Orbigny, de l'Amérique du Sud, de la petite espèce du lac Oukéréwé qu'il a décrite sous le nom de *Planorbis choanomphalus* (2). Ici encore les deux coquilles ont le même mode d'enroulement des tours de spire et une disposition absolument comparable des carènes qui ornent le dernier tour. J'ajouterai que les mêmes analogies se retrouvent, bien qu'à un degré moins prononcé, entre le *Planorbis andecolus* et les espèces africaines de la série du *Planorbis Bridouxi* Bourguignat (3).

Les fleuves des deux provinces nourrissent de nombreux *Ampullariidæ*. Aux grandes espèces de l'Amérique du Sud, appartenant au groupe de l'*Ampullaria gigas* Spix (4), correspondent les espèces africaines de la série de l'*Ampullaria speciosa* Philippi (5). Ici encore, la taille des individus reste constamment plus petite chez les espèces africaines. J'ai cependant décrit, sous le nom d'*Ampullaria Chevalieri* Germain [**1907**, p. 526, fig. 89], une coquille dont la taille se rapproche davantage des grandes Ampullaires brésiliennes. L'*Ampullaria Chevalieri* est, en outre, intéressante par les caractères très particuliers de son ouverture qui rappellent ceux de l'*Ampullaria dolium* Philippi, de la Guyane.

(1) Comme dans la série du *Planorbis olivaceus* Spix, les espèces sont ici très affines. J'ai indiqué leur filiation probable dans une note antérieure [Germain, **1904**, p. 349].

(2) Cette espèce a été retrouvée depuis dans le lac Tanganyika par le voyageur français Ed. Foà [Germain, **1908**, p. 637].

(3) Cette dernière espèce est particulièrement répandue dans le lac Tchad où elle est parfaitement caractérisée et où elle atteint sa taille maximum.

(4) *Ampullaria gigas* Spix; *Amp. urceus* Müller, *Ampull. insularum* d'Orbigny; *Ampull. zonata* Wagner, *Ampull. eximia* Dunker, *Ampull. guyanensis* Lamarck, etc...

(5) *Ampullaria speciosa* Philippi, *Ampull. kordofana* Parreyss; *Ampull. ovata* Olivier, *Ampull. gradata* Smith; *Ampull. Chevalieri* Germain, etc...

Les *Lanistes* (1) sont des Ampullaires sénestres dont la distribution est rigoureusement limitée à l'Afrique tropicale (2). On les retrouve au Brésil sous la forme moins évoluée des espèces du genre *Ceratodes* (3). [Exemple : *Ceratodes cornu arietis* Linné ].

La famille des *Mutelidæ* imprime, dans les deux régions, un cachet particulier à la faune des Pélécypodes. Il existe, de chaque côté de l'Atlantique, des genres homologues, dont les espèces constituent des séries parallèles. Tel est le cas du genre *Mycetopoda* (4) représentant, dans les fleuves du Brésil, les *Mutela* et *Mutelina* d'Afrique. Quelques exemples particuliers feront ressortir ces analogies. Le *Mycetopoda siliquosa* Spix, et le *Mutela nilotica* Sowerby, ont le même aspect général ovalaire-allongé, nettement cunéiforme, la même position très antérieure des sommets (5), la même charnière édentulée (6) et, enfin, chacun une crête dorsale également saillante qui, partant des sommets, se dirige vers le rostre en suivant une direction identique dans les deux cas. Bien mieux, le polymorphisme de ces espèces est comparable : le plus ou moins de divergence des bords supérieur et inférieur donne à la coquille une allure plus ou moins cunéiforme aboutissant, en Amérique au *Mycetopoda Staudingeri* von Ihering, en Afrique aux *Mutela angustata* Sowerby, et *Mutela Chevalieri* Germain.

(1) Le nom de *Meladomus* Swainson 1840, doit être rejeté, celui de *Lanistes* Denys de Montfort 1810, ayant incontestablement la priorité.

(2) Le *Lanistis Grasseti* Morelet, de Madagascar, est une espèce d'introduction récente (voir chap. VI, p. 162).

(3) Les Cératodes sont, en effet, des Ampullaires complètement aplaties, à spire planorbique. Si la spire s'enfonce davantage, elle reparaît du côté opposé où était primitivement l'ombilic, et la coquille est devenue un *Lanistes*. LANG [1898, p. 178, fig. 140] a figuré, en partant des Ampullaires vraies, une série d'espèces indiquant très nettement cette transformation; mais il n'indique aucun intermédiaire entre les *Ceratodes* brésiliens et le *Lanistes Boltenianus* Chemnitz, de la vallée du Nil. Il est facile de combler cette lacune : certaines variétés du *Lanistes libycus* Morelet, mais surtout le *Lanistes Foai* Germain, présentant une spire sénestre tout à fait aplatie.

(4) Je reprends le nom de *Mycetopoda* tout d'abord proposé par d'Orbigny lui-même en 1835. Ce n'est qu'en 1847 que cet auteur adopta le vocable de *Mycetopus*.

(5) Les sommets deviennent submédians dans le *Mycetopoda soleniformis* d'Orbigny.

(6) SIMPSON [1900, p. 933] fait remarquer qu'il existe, dans quelques exemplaires de *Mycetopoda* des traces de denticulations à la charnière. Ce fait est particulièrement intéressant, car il constitue un point de contact de plus entre les *Mycetopoda* et les *Mutela*.

Il serait facile de multiplier les exemples en comparant les *Mycetopoda pygmæa* Huppé et *Myc. Weddelii* Huppé, au *Mutelina rostrata* Rang ; le *Mycetopoda longina* Spix (1), au *Mutelina Joubini* Germain, etc. (2).

Le genre *Spatha* (3), si magnifiquement développé dans l'Afrique tropicale est, dans l'Amérique du Sud, représenté par les genres *Glabaris* et *Leila* longtemps classés dans les *Unionidæ* mais qui sont, ainsi que l'a montré von IHERING [**1893**, p. 52, et *suiv.*] de véritables Mutelidæ par leurs caractères anatomiques et leur mode de développement. La morphologie confirme l'exactitude de ce rapprochement. Les *Glabaris*, avec leur coquille solide, épaisse, pesante, d'une coloration sombre, ordinairement marron ou noire, leurs valves souvent excoriées près des sommets, intérieurement garnies d'une nacre très irisée, rappellent absolument les *Leptospatha* et les *Spatha* du groupe du *Sp. Chaiziana* Rang. C'est ainsi que l'on peut rapprocher les *Spatha* (*Leptospatha*) *dahomeyensis* Lea, *Sp.* (*Lept.*) *Bourguignati* Ancey, *Sp.* (*Lept.*) *Stuhlmanni* Martens, *Sp.* (*Lept.*) *cryptoradiata* Putzeys, *Sp.* (*Lept.*) *Droueti* Chaper, etc., des *Glabaris soleneformis* d'Orbigny, *Gl. napoensis* Lea (4), *Gl. Holtonis* Lea, *Gl. amazonensis* Lea, *Gl. elongatus* Swainson, etc. Mais, à côté de ces *Glabaris* de taille relativement petite et de forme allongée, il en est d'autres, comme ceux appartenant au groupe du *Glabaris trapezialis* Lamarck (5) qui, par leur coquille de grande taille et de forme elliptico-ovalaire très haute, passent directement aux espèces du genre *Leila* qui remplacent au Brésil les *Spatha* africains de forte taille (*Spatha rubens*

(1) C'est le *Mycetopoda subsinuata* de Sowerby.

(2) J'ai déjà indiqué [GERMAIN, **1907**, p. 573] les caractères qui rapprochaient cette espèce du *Mutelina plicata*, espèce décrite par Sowerby comme appartenant au genre *Mycetopoda*. J'ajouterai qu'entre *Mycetopoda longina* Spix, et *Mutelina Joubini* Germain, il y a presque similitude de taille : la première de ces espèces atteint, en effet, 120 millimètres de longueur et la seconde 117 millimètres.

(3) En y comprenant les *Leptospatha* et *Aspatharia* qui ne sont que des sous-genres de Spatha (voir chap. II, p. 50).

(4) Au point de vue des caractères de la coquille, le *Glabaris napoensis* Lea, rappelle tout à fait le *Spatha* (*Leptospatha*) *Droueti* Chaper.

(5) Notamment les *Glabaris exoticus* Lamarck, *Gl. scriptus* Sowerby, *Gl. rioplatensis* Sowerby, etc., etc.

Cailliaud, et espèces voisines). Il est ainsi facile d'observer, en partant du *Glabaris soleneformis* par exemple, une chaîne continue d'espèces aboutissant aux grandes formes comme les *Leila Blainvillei* Lea, *Leila esula* d'Orbigny, etc., chaîne constituant une série absolument comparable à celle des *Spatha* dont j'ai étudié l'évolution au chapitre II.

Sous le nom d'*Unio* (*Metaptera*) *Johnstoni*, SMITH [**1893**, p. 640, pl. LIX, fig. 18-20) a fait connaître une espèce d'*Unionidæ* du lac Mweru (Afrique équatoriale) pour laquelle SIMPSON [**1900**, p. 860] a créé, avec raison, le genre *Pseudavicula*. Si l'on compare cette coquille aux *Unionidæ* sud-américains du genre *Prisodon* (1), on sera frappé des analogies évidentes que l'espèce de Smith présente avec le *Prisodon obliquus* Schumacher (2). Mieux qu'une longue description, l'examen des figures 57 et 58 justifie le rapprochement que je propose; aussi me bornerai-je à faire remarquer que, là encore, l'espèce d'Afrique est de taille beaucoup plus faible que ses congénères d'Amérique (3) (4).

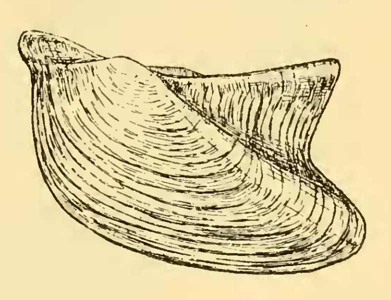


FIG. 57. *Pseudavicula Johnstoni* Smith. Lac Mweru. Grandeur naturelle. (D'après Smith.)

La figure 54 donne la distribution géographique des *Ætheridæ ;* elle montre que cette famille a son maximum d'épanouis-

(1) Comme les *Prisodon syrmatophorus* Menschen, *Pr. complanatus* Huppé, *Pr. alatus* Sowerby etc., etc.

(2) C'est l'*Unio caudatus* de Wagner, le *Diplodon furcatus* de Spix, le *Triquetra elongata* des frères Adams, l'*Hyria elongata* de Swainson, l'*Hyria obliqua* de Paëtel, l'*Hyria avicularis* de Lamarck et d'un grand nombre d'auteurs [Delessert, Hanley, Catlow, Reeve, Sowerby, Troschel, etc., etc.].

(3) Le *Pseudavicula Johnstoni* Smith, a 53 millimètres de longueur ; un exemplaire normal de *Prisodon obliquus* Schumacher, atteint facilement 140 millimètres.

(4) Il serait facile de multiplier les exemples. C'est ainsi que DAUTZENBERG [**1890**, p. 572, Pl. I, fig. 7-10 ; **1901**, p. 6, Pl. I, fig. 3-4] a décrit deux espèces du Congo, *Unio stagnorum* et *Unio Briarti* qui sont de véritables *Diplodon* très voisins des *Diplodon* (*Cyclomya*) *gratus* Lea, *Dipl.* (*Cycl.*) *patelloides* Lea, *Dipl.* (*Cycl.*) *Fontainei* d'Orbigny, etc... de l'Amérique du Sud. SIMPSON a créé [**1900**, p. 894] le nouveau sous-genre *Lævirostris* pour l'Unio stagnorum; l'*Unio Briarti* appartient évidemment au même groupe dans lequel je fais également entrer quelques

sement dans l'Afrique tropicale où le genre *Ætheria* est exclusivement cantonné, et qu'elle est représentée dans l'Amérique équinoxiale, par le genre *Ba tlettia* et par une section du genre *Mulleria* à laquelle ANTHONY [**1907**, p. 407] a donné le nom d'*Eumulleria* (1).

J'indiquerai enfin la remarquable *concordance générale* qui existe entre la faune du bassin du Congo d'une part, et celle du

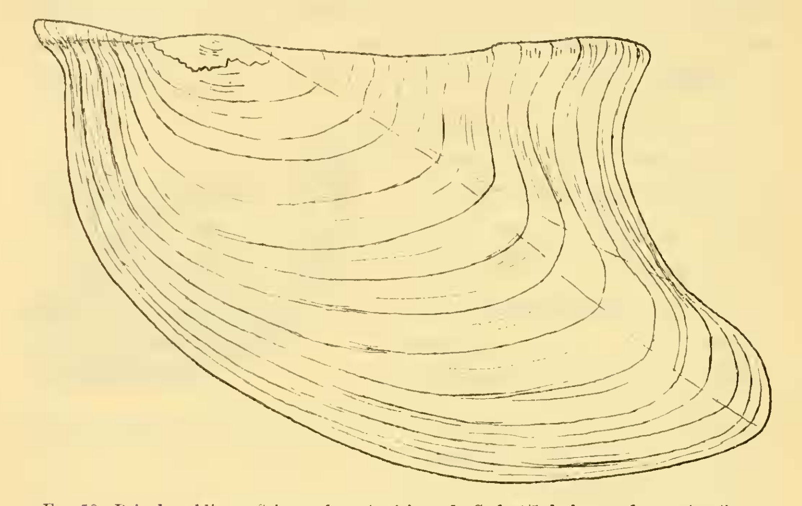


FIG. 58. *Prisodon obliquus* Schumacher. Amérique du Sud. 4/5 de la graudeur naturelle.

bassin de l'Amazone d'autre part. Ces deux réseaux fluviaux, que l'on doit considérer comme homologues (2), nourrissent des séries malacologiques parallèles et sont tous deux caracté-

espèces inédites recueillies par M. Roubaud dans le Stanley-Pool. Je décrirai ces espèces dans un travail ultérieur.

(1) Une seule espèce est décrite : le *Mulleria Rivolii* Deshayes ; son anatomie est entièrement inconnue ; mais il est certain qu'il s'agit d'un *Ætheridæ*, car l'autre *Mulleria* connu, le *Mulleria Dalyi* Smith, de l'Inde, possède, ainsi que l'a montré Woodward [**1898**, p. 87], la même organisation que les Ætheries.

(2) J'ai déjà indiqué (p. 123, note 3) que les deux bassins présentaient des connexions avec les fleuves voisins. J'ajouterai que le réseau de l'Amazone est *absolument symétrique* de celui du Congo. Les principaux affluents de l'Amazone, ceux qui roulent le plus fort volume d'eau, coulent de l'ouest à l'est et sont situés au *sud du fleuve*, comme dans le bassin du Congo; au contraire, les connexions avec les fleuves voisins ont lieu par les affluents *situés au nord*. [Avec l'Orénoque pour l'Amazone, avec le Chari pour le Congo]. Enfin le Parana est, au sud du système de l'Amazone, l'homologue du Zambèse au sud du réseau du Congo.

risés par l'abondance des *Ampullariidæ* et des *Melaniidæ* parmi les Prosobranches, par celle des *Mutelidæ* parmi les Pélécypodes. Le tableau suivant indique ces affinités.

| Bassin du Congo | Bassin de l'Amazone |
|---|---|
| Planorbis | Planorbis |
| Physa | Physa |
| Physopsis | Ancylus |
| Melania (1) | Melania |
| | Hemisinus |
| Ampullaria | Ampullaria |
| Lanistes | Ceratodes |
| Cleopatra | |
| Mutela | Mycetopoda |
| Mutelina | |
| Spatha s.st. | Leila |
| Spatha (Leptospatha) | Glabaris |
| | Aplodon |
| Pliodon | |
| | Castalia |
| Unio | Unio |
| Diplodon [Lævirostis Simps.] | Diplodon [Cyclomia Simps.] |
| Pseudavicula | Prisodon (= Hyria] |
| Ætheria | Mulleria |
| | Bartlettia |
| Corbicula | Corbicula |
| Sphærium | Sphærium |
| Eupera | Eupera |

β) *Faune terrestre.* — Quelques traits généraux sont communs aux faunes terrestres des deux régions considérées. A l'absence

(1) Les Mélaniens paraissent, dans l'état actuel de nos connaissances, plus répandus en Amérique. Cependant les explorations du lieutenant belge P. Dupuis ont amené la découverte d'une série d'espèces congolaises [*Melania ponthiervillensis, Mel. nyangweensis, Mel. depravata, Mel. nsendweensis, Mel. soror,* etc... toutes de Dupuis et Putzeys ; *Mel. Liebrechtsi* Dautzenberg] dont quelques-unes offrent de réelles analogies avec les espèces brésiliennes.

d'*Helicidæ* dans l'Afrique tropicale (1), correspond la grande rareté de ces mêmes animaux dans l'Amérique méridionale : sur environ 300 espèces de Mollusques terrestres et fluviatiles qui vivent au Brésil, on ne compte, dit Fischer [**1887**, p. 265] que 14 espèces d'Helix. J'ajouterai qu'ils sont d'introduction récente (2). Les Operculés terrestres sont très rares dans les deux provinces. Plus communs dans l'ouest africain que dans le reste de ce continent grâce à une migration que j'établirai plus loin (3), ils sont très répandus dans l'*Archiplata* d'où proviennent les quelques espèces qui habitent actuellement la région brésilienne (4).

Les familles des *Streptaxidæ* et des *Ennœidæ* permet d'établir de nombreux rapprochements. Je signalerai notamment les séries suivantes, absolument comparables (5) :

| Afrique | Amérique du Sud |
|---|---|
| *Streptaxis nobilis* Gray | *Streptaxis contusus* de Férussac |
| — *rimatus* Pfeiffer | — *uberiformis* Pfeiffer |
| — *epistylium* Müller | — *Dunkeri* Pfeiffer |
| *Gonaxis albidus* Pfeiffer | *Gonaxis candeanus* Petit |
| — *Gibbonsi* Taylor | — *gibbosus* Pfeiffer. |

Etc.

Il faut également rapprocher des *Streptaxis* brésiliens appartenant au sous-genre *Artemon*, comme les *Streptaxis candidans* Spix, *Str. intermedius* Albers, *Str. regius* Lobbecke, etc., le *Streptaxis gigas* Smith, du Nyassaland, type du genre *Gibbonsia*. J'ai dernièrement créé [Germain, **1908**, p. 98], pour le *Streptaxis Chevalieri* Germain, découvert par M. A. Chevalier dans les forêts vierges de la Côte d'Ivoire (6), le nouveau sous-genre

(1) Voir, chapitre III, p. 94, fig. 51.

(2) Ils ont dû émigrer de l'Archiplata vers l'Archamazonia au moment de la réunion de ces deux aires continentales.

(3) Voir, chapitre VI, p. 157.

(4) *Cyclotus inca* d'Orbigny, *Cyclotus prominulus* de Férussac, *Cyclophorus Moricandi* Pfeiffer

(5) Les *Streptaxis nobilis* Gray et *Str. contusus* de Férussac, notamment, sont des espèces très affines, faciles à confondre.

(6) Cette espèce a été recueillie à Bouroukrou, en pleine forêt vierge, où elle vit sous les feuilles.

*Artemonopsis* que l'on doit classer au voisinage des *Ammonoceras* (1) de l'Amérique du Sud.

La grande famille des *Achatinidæ* comprend deux sous-familles distinctes : celle des *Stenogyrinæ* et celle des *Achatininæ.* La première a des représentants des deux côtés de l'Atlantique et les genres *Subulina, Opeas, Pseudopeas* sont communs aux deux faunes. Quant à la seconde, elle a une distribution rigoureusement limitée à l'Afrique, continent que je considère comme le centre de création des *Achatinidæ* (2). Pendant que les *Achatinidæ* se développaient en Afrique, les *Bulimulidæ* évoluaient parallèlement en Amérique et donnaient naissance à une série extrêmement riche de types génériques et spécifiques (3). Quelquefois, par convergence, des espèces de ces deux familles originairement distinctes, sont arrivées à se ressembler. C'est ainsi que la columelle des *Synapterpes* de l'Amérique du Sud rappelle celle des Limicolaires africains et que les gros Bulimes brésiliens du sous-genre *Borus* ont un aspect extérieur semblable à celui des *Burtoa* nilotiques. De telles ressemblances sont uniquement superficielles et dues, je le répète, à un phénomène de convergence dont il n'y a pas à tenir compte dans les conclusions qui vont suivre.

C. Les anciennes relations terrestres de l'Afrique tropicale. — Ainsi donc, la faune malacologique de l'Afrique équatoriale présente, d'une part, des rapports très étroits avec la faune de l'Amérique tropicale et, d'autre part, des affinités moins étendues avec la faune de l'Inde. J'ai également indiqué (4) les points de contact qui existent entre les faunes de l'Afrique australe, de Madagascar, de l'Inde et de l'Australie. Pour expliquer de telles concordances, il faut supposer, à des

(1) Comme les *Streptaxis* (*Ammonoceras*) *chalcophila* d'Orbigny, *Strept. vitrina* Wagner, etc.

(2) Voir plus loin l'explication de cette distribution, p. 135.

(3) Il est fort probable, bien que le problème soit encore très obscur, que l'Amérique du Sud est le centre de création des Bulimulidæ comme l'Afrique est celui des Achatinidæ. L'Amérique du Sud possède la grande majorité des genres de la famille et, parmi eux, les genres *Bulimulus* et *Drymæus* qui sont les plus primitifs.

(4) Chapitre III, p. 97.

époques géologiques antérieures, l'existence de masses continentales dont la distribution, à la surface du globe, était très différente de ce que nous observons aujourd'hui. J'apporterai, dans ce qui va suivre, le plus de précision possible, me basant sur les données zoogéographiques précédemment établies. Il est bien évident qu'il ne s'agit ici que d'hypothèses, souvent appuyées cependant de preuves géologiques et que, si j'emploie généralement la forme affirmative, c'est uniquement pour la commodité de l'exposition.

La plus archaïque des faunes africaines est celle de l'Afrique australe dont j'ai montré les caractères particuliers si différents de ceux de l'Afrique tropicale. Ses rapports avec les faunes indienne et australienne permettent de supposer l'existence, à une époque très reculée, d'un vaste continent qui unissait l'Afrique australe, l'Australie, la Nouvelle-Zélande et la péninsule de l'Inde en englobant Madagascar (1). Une faune assez riche d'*Endodontidæ* et de *Rhytidæ* vivait sur le bord des marais de cette terre qui, vers le sud, se prolongeait jusqu'aux îles Kerguelen où habite encore le petit *Helix* (*Amphidoxa*) *Hookeri* Reeve (2) voisin des *Endodontidæ* de la région du Cap appartenant au sous-genre *Trachycystis*. Vers l'ouest, ce continent comprenait l'île actuelle de Sainte-Hélène où les Endodontidæ du sous-genre *Helenoconcha* ont persisté jusqu'à nos jours (3) ; il devait enfin se rattacher à la Patagonie ainsi qu'en témoigne la série des *Amphidoxa* de ce pays [*Amphidoxa magellanica* Smith, *Amph. lirata* Cothouy, *Amph. Coppingeri* Smith, *Amph. leptotera* Mabille et Rochebrune, *Amph. rigophila* Mabille et Rochebrune, etc.] (4). La géologie confirme

(1) C'est le continent de Gondwana de SUESS [1897-1900, I, p. 492 ; II, p. 413].

(2) Cette espèce possède une coquille analogue à celle des Charopa ; son anatomie, faite par SCHAKO et PFEFFER [*in:* MARTENS, 1877, p. 269, Taf. II, fig. 5-10], montre que l'*Amphidoxa Hookeri* Reeve, ne diffère des *Trachycystis* du Cap, que par des caractères très secondaires de la radula.

(3) Pour la faune malacologique de Sainte-Hélène, se reporter Chap. III, p. 10 et suiv.

(4) Ce continent englobait probablement aussi les îles de Juan Fernandez et le Chili où vivent encore de nombreux *Endodontidæ : Amphidoxa marmorella* Pfeiffer, *Amph. helicophantoides* Pfeiffer, *Amph.* (*Stephanoda*) *arctispira* Pfeiffer, *Amph.* (*Steph.*) *tessellata* Mühlfeldt.

pleinement ces données zoogéographiques : à la fin des temps primaires, l'Australie, la Nouvelle-Zélande, l'Inde péninsulaire, Madagascar, l'Afrique australe et l'Amérique du Sud devaient être réunis en « une masse continentale unique caractérisée par la flore à *Glossopteris* » [HAUG, **1900**, p. 657] (1).

La division de ce continent a dû s'opérer de très bonne heure. Il est, en effet, très remarquable de constater que le grand groupe *si homogène* d'Helicidæ qui comprend les *Acavus* de l'Inde, les *Stylodonta* des Seychelles, les *Ampelita* et les *Helicophanta* de Madagascar, enfin les *Pedinogyra*, *Anoglypta* *Caryodes* et *Panda* de l'Australie et de la Tasmanie, ne se montre pas dans l'Afrique australe. J'en concluerai qu'au moment où évoluaient ces Helicidæ, l'Afrique australe était déjà séparée, tandis qu'une aire continentale unissait encore l'Australie, l'Inde et Madagascar sur l'emplacement actuel de l'Océan Indien. (Continent Australo-Indo-Malgache). D'ailleurs la géologie conduit aux mêmes constatations : les dépôts marins de la côte orientale d'Afrique indiquent que le canal de Mozambique existait dès le commencement du Jurassique. Mais cette séparation ne fut pas définitive et des communications temporaires ont dû exister, entre l'Afrique et Madagascar, à des époques plus récentes. C'est par cette voie que les *Cyclostomidæ* ont pénétré en Afrique tandis qu'un certain nombre de genres africains [*Ætheria*, *Physopsis*, etc.] émigraient vers Madagascar. Je reviendrai, au chapitre suivant, sur cet intéressant sujet. Quant aux communications entre l'Inde et Madagascar, la grande analogie des faunes malacologiques de ces deux régions indique une connextion beaucoup plus récente. Pour DEPÉRET [**1907**, p. 318], la séparation daterait de la grande transgression sénonienne. BLANFORD [**1890**, pp. 94-95] pense également qu'au début du Tertiaire il ne subsistait plus qu'une chaîne d'îles assez rapprochées entre ces contrées. D'autre part, la

*Amph.* (*Stephan.*) *Selkirki* Smith etc..., à Juan-Fernandez; *Amphidoxa* (*Stephanoda*) *chilensis* Mülhfeldt, *Amph.* (*Steph.*) *Germaini* Philippi, *Amph.* (*Steph.*) *epidermia* Anton, au Chili.

(1) Mais, comme le fait remarquer HAUG [**1900** p. 646] ce n'est qu'aux époques antéjurassiques que ces masses continentales ont dû constituer un ensemble unique.

faune des îles Mascareignes, si bien caractérisée par le grand développement des *Cyclostomidæ* de types indien ou océanien, est beaucoup plus voisine de la faune de l'Inde que celle de Madagascar. On peut en conclure que les connexions entre les îles Mascareignes et l'Inde subsistaient encore lorsque Madagascar formait déjà une individualité isolée.

Les concordances si étroites et si nombreuses précédemment établies entre les faunes brésilienne et africaine équatoriale supposent, à ces faunes, une origine commune et conduisent à la conception d'un immense continent, d'un gigantesque pont de terre suivant l'expression si pittoresque des auteurs anglais, qui, à travers l'Atlantique, réunissait l'Amérique équinoxiale à l'Afrique tropicale. Ce continent *Brasiliano-Ethiopien* de NEUMAYR [**1885**, p. 132] auquel HAUG [**1900**, p. 645, **1907**, p. 167] a substitué le nom, plus euphonique, de continent Africano-Brésilien, correspond, dans ses grandes lignes, à celui que von IHERING a successivement nommé Archiatlantica [**1890**, **1891**, p. 151], Helenis [**1892**, p. 439] et enfin Archelenis [**1893**, **1907***a*]. C'est également le continent sud-atlantique de ARLDT [**1907**, p. 444 et suiv.] Les rivières et les lacs de cette terre donnaient asile à de populeuses colonies de *Melaniidæ*, d'*Ampullariidæ*, de *Mutelidæ* et peut-être d'*Unionidæ*, ancêtres des espèces qui peuplent aujourd'hui les eaux douces de l'Afrique et de l'Amérique du Sud. La faune terrestre était riche en *Cœliaxinæ*, en *Achatinidæ*, en *Ennœidæ* et en *Streptaxidæ*.

Je rappelle que la famille des *Achatinidæ* comprend, en dehors des *Cœliaxinæ*, deux grandes sous-familles : celle des *Achatininæ* et celle des *Stenogyrinæ*. Si l'on remarque maintenant que l'on ne connaît aucun représentant fossile d'*Achatininæ* dans les dépôts tertiaires de l'Amérique, de l'Asie ou de l'Europe ; que les *Achatininæ* ont une répartition géographique rigoureusement limitée à l'Afrique tropicale (1) ; enfin que l'Afri-

(1) Les *Achatina* de Madagascar sont d'introduction récente (Voir chapitre VI).

que renferme la grande majorité des genres de toute la famille et, parmi eux, les plus primitifs, on sera en droit de conclure que ce continent est le berceau de la famille des Achatinidæ. De l'Afrique, les divers types de la sous-famille des *Stenogyrinæ* ont émigré par le continent Africano-Brésilien, vers

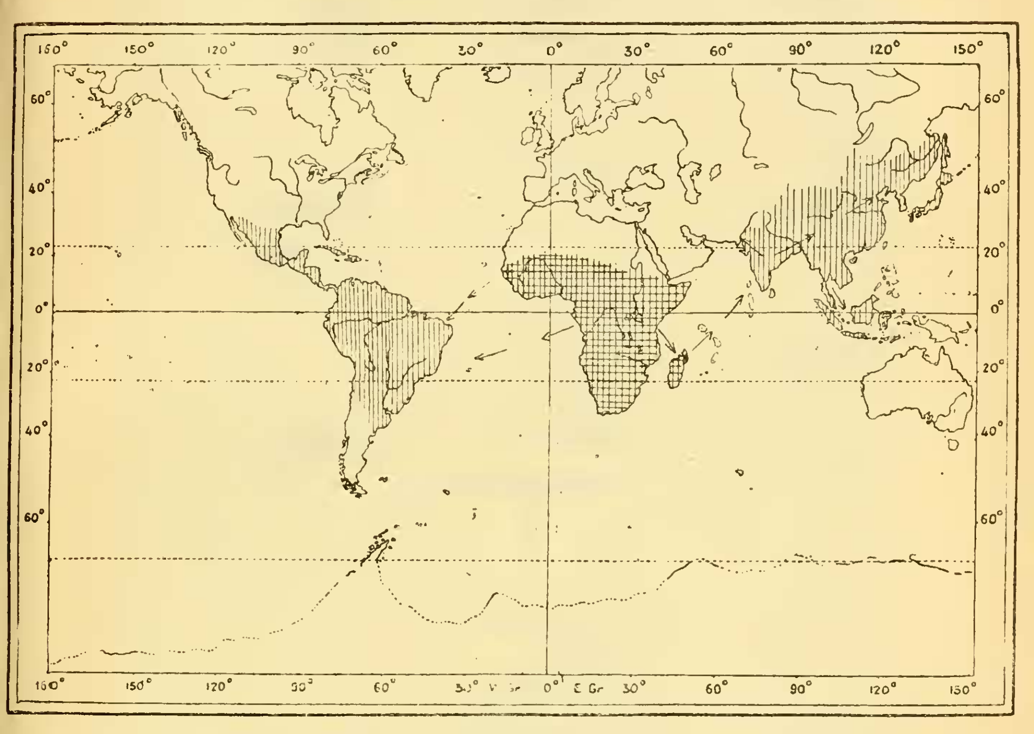



FIG. 59. Répartition géographique des Achatinidæ.
Les hachures croisées indiquent le domaine de la sous-famille des *Achatininæ*. Les flèches montrent le sens supposé des migrations de la sous-famille des *Stenogyrinæ*.

l'Amérique du Sud, où ils ont évolué séparément après l'effondrement de l'Atlantique. De même, une migration vers l'Est, à une époque où l'Afrique et la péninsule Indo-Malgache communiquaient, a peuplé l'Inde et le sud de l'Asie de ces mêmes *Stenogyrinæ* (fig. 59). Quant aux *Achatininæ* sous-famille moins archaïque dérivée des *Stenogyrinæ*, leur distribution géographique indique clairement qu'ils ont évolué à une

époque plus récente, lorsque l'Afrique constituait déjà un continent individualisé. Il en est résulté la répartition actuelle des *Achatinidæ* sur le globe, dont les équivalences peuvent ainsi s'établir :

TABLEAU I

| AMÉRIQUE | AFRIQUE | ASIE |
|---|---|---|
| Neobeliscus | Euonyma | Tortaxis |
| Obeliscus | | |
| Rhodea | | |
| Opeas | Opeas | Opeas |
| Pseudopeas | Pseudopeas | Prosopeas |
| | | Eremopeas |
| | Curvella | Curvella |
| | Hypolysia | |
| Subulina | Subulina | |
| | Ceras | |
| | Homorus | Bacillum |
| | Pseudoglessula (1) | |
| | \| | |
| | Leptocallista | |
| | Achatina | |
| | Callistoplepa | |
| | Pseudotrochus | |
| | Perideriopsis | |
| | Limicolaria | |
| | Burtoa (2) | |

De même, une double série de migrations a conduit à la distribution actuelle des *Ennœidæ* et des *Streptaxidæ*.

Il est fort difficile de dater un tel continent. Cependant,

(1) Il faut placer ici les genres à évolution insulaire : *Chilonopsis* de Sainte-Hélène et *Bocageia* de San-Thomé.

(2) Ici se classe le genre *Columna* Perry, des îles du golfe de Guinée.

l'étude des dépôts crétacés supérieurs d'eau douce de Bahia (Brésil) (1) montre qu'en dehors de Poissons du genre *Lepidotus* [Allport, **1859**, p. 265] et de nombreux Mollusques appartenant aux genres *Vivipara, Melania, Planorbis, Sphærium*, etc. [White, **1887**, p. 281 sqq.], ces formations renferment des représentants de la famille des *Mutelidæ* appartenant aux genres *Mycetopoda* et *Glabaris* [von Ihering, **1900**, p. 859], c'est-à-dire analogues — au point de vue générique bien entendu — à ceux qui vivent encore actuellement dans les rivières de l'Amérique du Sud. Ces animaux avaient donc, dès cette époque, évolué dans un sens différent de leurs congénères africains et il est dès lors permis de supposer que la séparation entre l'Afrique et l'Amérique du Sud était un fait accompli depuis un certain temps déjà. D'autre part, d'après les travaux même de von Ihering [**1907***a*, ch. XV-XVI] des relations fauniques antétertiaires ont existé entre l'*Archiplata* et l'*Archamazonia*, peuplant cette dernière région de *Bulimidæ* et d'*Helicidæ* nombreux et variés. Comment se fait-il, dès lors que, parallèlement aux migrations de Mammifères qui, d'après Ameghino [**1906**] auraient eu lieu entre l'Amérique du Sud et l'Afrique pendant la période tertiaire, nous n'observons aucune migration malacologique, la faune actuelle de l'Afrique équatoriale étant justement caractérisée par l'absence des *Helicidæ* et des *Bulimidæ*? Malheureusement, et c'est là une grosse lacune, nous ne connaissons aucune formation terrestre ou d'eau douce en Afrique au Crétacé supérieur ou au Tertiaire inférieur. L'étude de la faune de tels dépôts apporterait une vive lumière et s'ils renfermaient des Achatines par exemple, nous aurions presque une preuve certaine de l'individualité des deux continents à l'époque considérée.

Les connaissances que nous avons actuellement sur la géologie de l'Afrique ne s'opposent pas à ces conclusions et montrent

(1) Dans un mémoire récent, Branner [**1900**, p. 17 ; **1902**, p. 47] dit que les dépôts marin du Brésil décrits par White [**1887**] sont probablement d'âge éocène et qu'il en est peut-être de même des dépôts fluviatiles du groupe de Bahia [Branner, **1900**, p. 18].

l'existence de dépôts crétacés sur presque toute la côte occidentale. On connaît des dépôts albiens avec *Douvilleiceras mamillare* Sch., et Echinides divers dans l'Angola [CHOFFAT, **1886**, p. 154, **1903**, p. 11, **1905**, p. 26] (1); des couches avec *Schloenbachia inflata* Sow., dans l'Angola [SZAJNOCHA, **1885**, p. 232, Taf. I, II fig. 1-3] et aux îles Elobi (Congo) ; le Cénomanien a été signalé dans l'Angola [CHOFFAT et de LORIOL, **1888**] où se montrent des assises avec Nérinées, *Stoliczkaia dispar* et *Ostrea olisipponensis* [CHOFFAT, **1902**, p. 403, **1903**, p. 11] ; on le retrouve au Congo [BARRAT, **1895**], dans l'île de Corisco (au nord de Libreville) [d'ALMONTE, **1902**], au cap Lopez avec *Acanthoceras rothomagense* [MUNIER-CHALMAS in de LAPPARENT, **1906**, p. 1408] et enfin au Cameroun avec encore des *Acanthoceras* [SOLGER, **1901**, p. 35 ; ESCH, **1904**] (2). Le Turonien a été indiqué au Gabon avec couches à *Inoceramus labiatus* [CHOFFAT, **1903**, p. 11], à l'île de Corisco [CHOFFAT, **1905**, p. 6] et au Congo [BARRAT, **1894**, p. 703]. On connaît de nombreux gisements fossilifères de Turonien et de Sénonien au Gabon [KOSSMATT, **1893**, p. 575) au Cameroun [SOLGER, **1904**], dans la Nigeria anglaise (assises de Gongola) [CRICK, *in* BATHER, **1904**, p. 522] et jusqu'à Gao, sur le Niger, en plein Soudan français [DE LAPPARENT, **1905**, p. 349] (3). Enfin MUNIER-CHALMAS [in de LAPPARENT, 1906, p. 1465] a signalé, au Congo, l'existence du Sénonien supérieur avec couches à *Otostoma*. Ces nombreux documents paléontologiques montrent, qu'à l'époque secondaire, la mer empiétait considérablement sur le continent Africano-Brésilien ; il est donc probable, comme le veut KOSSMATT [**1894**], que la séparation de l'Afrique équatoriale et de l'Amérique du Sud était complète au Crétacé supérieur, et que l'effondrement de l'Atlan-

(1) L'Angola renferme également des dépôts tertiaires avec *Cardium*, *Venus*, *Pectunculus*, *Tapes*, etc..., aux environs de Loanda et au sud de Mossamedes [CHOFFAT, **1886**, p. 156].

(2) Van KOENEN [**1897-98**] avait d'abord rapporté au crétacé inférieur les formations du Cameroun.

(3) Au crétacé supérieur, la mer a dû pénétrer par le Cameroun et la Nigeria jusqu'au bassin du Tchad [CHUDEAU, **1909**, fig. 70].

tique date de la grande transgression sénonienne (1). Aussi ne suis-je pas, à ce point de vue, de l'avis de von IHERING [**1907**, p. 482] qui admet une connexion entre l'Amérique méridionale et l'Afrique jusqu'à l'époque pliocène. De ce grand continent, il ne reste plus aujourd'hui que Sainte-Hélène et les îles du golfe de Guinée [Fernando-Pô, Ile du Prince, San-Thomé, Anno-Bom] dont la faune est, comme je l'ai dit dans un précédent chapitre, intimement liée à celle de l'Afrique équatoriale.

Il est à peu près impossible de donner actuellement les limites de ce continent. Comme l'a fait remarquer HAUG [**1900**, p. 661], l'existence, au Crétacé inférieur, d'un bras de mer au sud de l'Afrique et de l'Amérique montre que l'Archellenis ne s'étendait pas très loin vers le sud. Cependant elle englobait l'île de Sainte-Hélène dont la faune actuelle renferme des *Achatinidœ* du type africain (genre *Chilonopsis*). Je vais essayer de préciser, dans la région africaine, la frontière nord de ce continent. Si l'on se reporte à la figure 49 et à la planche II, on remarque que la limite nord de l'aréa des *Achatinidœ* part de l'embouchure du Sénégal, s'infléchit légèrement, puis contourne les lacs de Faguibine et gagne le Kanem en passant au nord du lac Tchad. Je crois, que *dans cette partie de l'Afrique seulement* (2), cette limite correspond sensiblement à la ligne de rivages de l'Ancien continent Africano-Brésilien qui, vers l'ouest, devait s'infléchir assez brusquement [en passant au-dessous des îles du Cap-Vert (3). J'arrive ainsi à des

(1) Ce qui n'implique pas d'ailleurs, que le continent Africano-Brésilien ait complètement disparu dès cette époque. Il est possible que la partie sud-américaine de ce continent se soit conservé fort avant dans l'est jusqu'à une période plus récente. Peut-être même englobait-elle Sainte-Hélène, comme les restes d'une faune malacologique américaine dans cette île semblent le supposer.

(2) Après le Kanem, les limites du continent Africano-Brésilien devaient remonter rapidement vers le nord, de manière à englober l'Egypte et une grande partie de l'Arabie. Malheureusement nous n'avons, actuellement encore, aucun renseignement sur la faune des vastes contrées situées, entre le Kanem et le Nil, au nord de Bahr-el-Ghazal. C'est une des plus grosses lacunes qui existent dans la connaissance de la faune africaine. Ces régions sont également inconnues au point de vue géographique.

(3) La faune des îles du cap Vert appartient au système paléarctique comme je le montrerai plus loin.

conclusions très comparables à celles formulées par ORTMANN (1) [**1902**, p. 378, fig. 5] dans son étude sur la distribution géographique des Décapodes fluviatiles.

On peut se demander pourquoi les Mollusques caractéristiques de l'Afrique tropicale ne se sont pas propagés au nord de la ligne indiquée en rouge sur la carte (pl. II). Je crois qu'il y a deux raisons : la première est l'existence d'un golfe relativement récent dans la région de Tombouctou ; la seconde la présence d'une zone désertique ancienne entre Tombouctou et le Tchad.

Le premier, A. CHEVALIER [**1901**, p. 2] a signalé l'existence, dans la région de Tombouctou, de fossiles marins appartenant aux genres *Columbella* et *Marginella*. Ce n'est que de son dernier voyage dans ces régions (Mission Chari-Lac Tchad, **1904**) que M. A. Chevalier put rapporter un grand nombre d'exemplaires de ces coquilles. Depuis M. Chudeau en a récolté de nombreux échantillons au cours de sa Mission au Sahara (**1906**). J'ai déjà donné la liste de ces espèces [GERMAIN, **1907**, p. 462), liste que je reproduis ici :

| | |
|---|---|
| *Marginella marginata* Born | Très commun. |
| — *pyrum* Gronovius | Rare. |
| — *cingulata* Dillwyn | Rare. |
| *Columbella rustica* Linné | Rare. |

Toutes ces espèces vivent encore sur les côtes de la Sénégambie ; elles y sont communes, et atteignent généralement une taille un peu plus forte que les exemplaires fossiles. Ces derniers sont, m'a dit M. Chudeau, parfaitement en place à Kabarah et la roche qui les renferme est pétrie de coquilles. J'ajouterai qu'en examinant très attentivement les échantillons rapportés par A. Chevalier et R. Chudeau, j'ai trouvé, dans l'argile qui remplit l'ouverture des coquilles, de très nombreux débris indéterminables de Mollusques marins appartenant, notamment,

(1) Pour Ortmann, le Brésil est également séparé de l'Afrique dès le crétacé supérieur,

au genre *Cérithium* et à des Pélécypodes variés (1). Il paraît donc très vraisemblable de voir dans ces dépôts, avec A. Chevalier [**1901**] et R. Chudeau [**1909**] les traces d'un golfe quaternaire ancien ou pliocène qui s'étendait au moins jusqu'à Tombouctou (2). J'ai essayé d'indiquer sur la carte (pl. II) les limites de ce golfe, en m'aidant des données que M. R. Chudeau m'a très obligeamment communiquées et qu'il publie dans le récit, actuellement sous presse, de sa dernière Mission saharienne [R. Chudeau, **1909**, fig. 70]. Vers le Nord, il communiquait avec le bassin de la Saoura, vaste lagune où venaient déboucher les rivières descendant du massif de l'Ahaggar. Son rivage sud coïncidait assez nettement avec la limite nord de l'area actuel des Achatinidæ et des Ætheridæ. Il devait enfin s'ouvrir sur l'Atlantique entre le Cap Blanc et l'embouchure du Sénégal (3) en présentant un chenal assez étroit entre Atar et Tidjikja (4). La mer y était peu profonde, des apports ont dû le combler peu à peu en l'isolant d'abord de l'Atlantique (5) ; puis à la place de cet ancien golfe devenu lagune, le désert s'est substitué ainsi que le prouve l'existence d'ergs morts qui s'étendent, rigoureusement alignés, de Tombouctou au lac Tchad [R. Chudeau, **1909**, fig. 71]. Quant aux lacs actuels de Faguibine qui, en temps d'inondation communiquent avec le Niger, leur origine est beaucoup plus récente et leur faune est identique à celle du Tchad, c'est-à-dire à la faune fluviatile équatoriale.

(1) Il est probable que les dépôts de Kabarah renferment d'autres Mollusques que les Marginelles et les Columbelles. M. Chudeau, qui explore à nouveau le Sahara en ce moment même, doit visiter ces formations et rapporter des matériaux qui permettront, sans doute, de solutionner définitivement cette question.

(2) Au cours de sa mission économique au Sénégal, le général de Trentinian avait également recueilli, aux environs de Tombouctou, quelques exemplaires de *Marginella marginata* Born, et de *Columbella rustica* Linné. J'ai déjà signalé ce fait dans une publication antérieure [Germain, **1907**, p. 463, note 3].

(3) Dans cette hypothèse, le golfe que je signale ici occuperait la place du golfe éocène signalé par de Lapparent [,**1904** p. 1186, **1906**, p. 1620] entre le Tchad et le Niger. Peut-être y a-t-il eu continuité et le golfe de Faguibine ne constitue-t-il que la phase lagunaire du golfe éocène.

(4) Il existe en effet des dépôts dévoniens près d'Atar et les massifs anciens de la Sénégambie envoient une pointe vers Tidjikja.

(5) L'existence de salines à Taoudenit est une preuve directe de ce fait ; s'il y avait eu communication permanente avec la mer, le sel s'y serait déversé.

Il est dès lors facile d'expliquer pourquoi les Mollusques terrestres de la faune équatoriale ne se sont pas propagés vers le nord. Un vaste golfe, s'étendait de l'Océan Altantique à Gao, tandis qu'une aire désertique couvrait le pays jusqu'au Kanem : la mer d'une part et, aussi sûrement, le désert d'autre part, empêchèrent les Mollusques équatoriaux d'émigrer vers le nord (1).

J'ai dit précédemment que le continent Africano-Brésilen passait au sud des îles du Cap Vert, sans englober cet archipel. Je le rattache, en effet, aux îles Canaries, au groupe de Madère et à l'archipel des Açores dont les faunes respectives ne présentent absolument aucune analogie avec la population malacologique de l'Afrique équatoriale, mais ont, au contraire, d'étroites relations avec la région circa méditerranéenne. C'est ce que je vais maintenant m'attacher à prouver rapidement.

La faune malacologique de ces archipels est bien connue depuis les travaux de Dohrn [**1869**], Morelet [**1873**] et de Rochebrune [**1881**] sur les îles du Cap Vert ; de Lowe [**1829**], Webb [**1833**], d'Orbigny [**1839**], Shuttleworth [**1852**], Mousson [**1872**] et J. Mabille [**1884-1886**] sur les Canaries ; de Lowe [**1831, 1852**], Albers [**1854**] et de Païva [**1867**] sur Madère ; enfin ceux de Morelet [**1860**] et Drouët [**1861**] sur l'archipel des Açores (2). Un résumé très commode de la malacologie de tous les archipels a été publié, sous la forme d'un excellent manuel, par Wollaston [**1878**].

On peut caractériser très brièvement la faune de ces îles en opposant l'extrême pauvreté de la faune des eaux douces à la très grande richesse de la faune terrestre où dominent les Hélicéens. Le tableau de la page 143 résume tout ce que nous savons actuellement sur les Mollusques fluviatiles.

L'examen de ce tableau montre que ces Mollusques sont des espèces très voisines des formes européennes correspondantes et que, dans la majorité des cas, il n'est guère possible d'en

(1) Cette topographie de l'Afrique quaternaire explique également pourquoi, dans l'est africain, les *Limicolaria* remontent plus au nord que dans les régions de l'ouest.

(2) Je ne cite ici que les principaux travaux relatifs à chaque archipel; ceux, notamment, qui donnent une bonne idée d'ensemble de la faune.

| CAP VERT | CANARIES | MADÈRE | AÇORES |
|---|---|---|---|
| *Limnæa Stubeli* Reibisch (1). | *Limnæa teneriffæ* Mabille (3). | *Limnæa truncatula* Müller. | |
| *Limnæa Ribeirensis* Dohrn (2). | | | |
| | *Physa acuta* Drap. var. *ventricosa* Moquin-Tandon. | *Physa acuta* Draparnaud. | *Physa acuta* Draparnaud. |
| *Physa (Pyrgophysa) Forskali* Ehrenberg. | *Physa subopaea* Lamarck. | | |
| | *Physa teneriffæ* Mousson (4). | | |
| *Planorbis corctus* Adanson. | *Physa canariensis* Bourguignat (5). | | |
| | *Planorbis Riessi* Mousson (6). | *Planorbis glaber* Jeffreys. | |
| *Ancylus Milleri* Dohrn. | *Ancylus striatus* Webb et Berth. | *Ancylus striatus* Webb et Berth. | *Ancylus striatus* Webb et Berth. |
| | *Ancylus rupicola* Shutteworth. | | |
| *Paludestrina acuta* Drap. | *Paludestrina Pleneri* Frauenfeld (7). | *Amnicola similis* Draparnaud. | *Bythinella evanescens* de Guerne. |
| *Melania tuberculata* Müller. | *Paludestrina canariensis* Mousson (7). | | |
| | *Pisidium canariense* Shuttleworth. | | *Pisidium fossarinum* Clessin. |
| | | | *Pisidium Dabneyi* de Guerne. |

(1) Espèce très voisine du *Limnæa limosa* Linné, d'Europe dont elle constitue une variété.

(2) Espèce voisine du *Limnæa auricularia* Linné, d'Europe.

(3) Cette espèce n'est qu'une variété, de forme plus allongée, du *Limnæa truncatula* Müller, si répandu en Europe.

(4) Le *Physa teneriffæ* Mousson, est une espèce du groupe du *Physa acuta* Draparnaud, de l'Europe méridionale.

(5) Espèce appartenant au groupe du *Physa fontinalis* Draparnaud, de l'Europe.

6) Espèce voisine du *Planorbis glaber* Jeffreys, d'Europe.

(7) Ces deux Paludestrines, décrites primitivement sous le nom générique d'*Hydrobia*, sont voisines des espèces du même genre si répandues sur les côtes méditerranéennes.

faire autre chose que des variétés. Il n'y a d'exceptions que pour les *Planorbis coretus* Adanson, *Physa Forskali* Ehrenberg, et *Melania tuberculata* Müller, espèces africaines récemment introduites dans l'archipel du Cap Vert par les procédés ordinaires de dissémination (vent, Insectes, Oiseaux, etc.) De Guerne [1888] et Barrois [1896] ont montré qu'il en était de même pour la faune d'eau douce des îles Açores (1) qui provient du continent voisin, c'est-à-dire du Portugal. Cette conclusion s'applique à tous les archipels qui, primitivement, n'avaient pas de faune fluviatile : leurs lacs et leurs rivières se sont peuplés peu à peu, au hasard des introductions dues à des causes multiples parmi lesquelles les transactions commerciales sont loin d'être négligeables (2)

Il en est tout autrement de la faune terrestre. Celle-ci, extrêmement riche, possède des séries considérables d'espèces appartenant au genre Helix et, principalement, aux sous-genres *Leptaxis* et *Hemicycla*. Mais, tandis que le premier de ces sous-genres se retrouve dans tous les archipels (3) avec, dans chacun d'eux, des espèces spéciales (4), le second est surtout répandu dans le groupe des Canaries où il est magnifiquement développé (5). Quant aux autres Hélicéens, ils se rapportent

(1) On ne connaît actuellement, que huit espèces *spéciales* aux eaux douces des Açores : un Amphipode (*Gammarus Guernei* Chevreux), un Isopode (*Iœra Guernei* Dollfus), deux Ostracodes (*Cypridopsis Chavesi* Moniez, *Cypris Moniezi* de Guerne), deux Cladocères (*Moina azorica* Moniez et *Alona Barroisi* Moniez), un Rotifère (*Brachionus Clavesi* Barrois) et un Coléoptère (*Hydroporus Guernei* Regimbart). Encore, fait remarquer Barrois [1896, p. 151], nos connaissances presque nulles sur la faune des eaux douces du Portugal nous obligent « d'apporter la plus grande réserve pour avancer qu'il s'agit bien ici de formes spéciales ». Quant au *Pisidium Dabneyi* de Guerne, ce n'est qu'une variété du *Pisidium fossarinum* Clessin ; enfin l'*Hydrobia ? evanescens* de Guerne, est une espèce douteuse pour son auteur lui-même [de Guerne, 1888, p. 40].

(2) Les Açores, Madère et les Canaries sont très fréquentées ; les habitants du premier de ces archipels, notamment, font venir d'Amérique de nombreuses plantes ornementales qui introduisent avec elles les animaux les plus divers.

(3) Les *Leptaxis* sont rares aux Canaries où ils sont remplacés par les *Hemicycla*.

(4) *Helix* (*Leptaxis*) *serta* Albers, *H.* (*Lept.*) *myristica* Shuttleworth, *H.* (*Lept.*) *leptostyla* Dohrn, etc..., aux îles du Cap Vert ; *Helix* (*Leptaxis*) *cuticula* Shuttleworth, *H.* (*Lept.*) *membranacea* Lowe, aux Canaries ; *Helix* (*Leptaxis*) *undata* Lowe, *H.* (*Lept.*) *vulcanica* Lowe, *H.* (*Lept.*) *nivosa* Sowerby, *H.* (*Lept.*) *erubescens* Lowe, etc..., aux îles Madère ; *Helix* (*Leptaxis*) *azorica* Albers, *H.* (*Lept.*) *vetusta* Morelet et Drouet, *H.* (*Lept.*) *niphas* Pfeiffer, etc... aux Açores.

(5) Les *Hemicycla* des Canaries ont été surtout décrits par J. Mabille [1884-1886]. Les espèces sont toutes très voisines les unes des autres et il sera probablement nécessaire d'en réduire considérablement le nombre quand on aura mieux étudié leurs variations.

pour les divers archipels, soit aux mêmes sous-genres, soit à des sous-genres très voisins, *chaque groupe d'îles étant caractérisé par des espèces particulières.* Les *Limacidæ* et les *Testacellidæ* se retrouvent partout et leurs relations s'établissent nettement, ainsi que l'a montré Simroth [1891, Taf. xvii-xviii] avec les espèces européennes correspondantes. Il en est de même des *Hyalinia*, des *Vitrina*, des *Buliminus*, des *Pupa*, etc., chaque archipel étant, le plus généralement, habité par des espèces qui lui sont propres. Les Operculés terrestres sont assez répandus, et le genre *Craspedopoma*, inconnu en dehors de ces îles, est représenté, sur chacune d'elles, par des espèces spéciales. *Craspedopoma costatum* Shuttleworth, aux îles Canaries ; *Crasp. lucidum* Lowe, *Crasp. trochoideum* Lowe, *Crasp. Lyonnetianum* Lowe, à Madère ; *Crasp. hespericum* Morelet et Drouet, aux Açores. On peut enfin citer quelques espèces, à la vérité peu nombreuses (1), qui vivent simultanément dans plusieurs archipels. Tels sont, par exemple, les *Helix armillata* Lowe, que l'on trouve aux Açores, à Madère et au Cap Vert ; *Helix erubescens* Lowe, aux Açores et à Madère ; les *Helix pusilla* Lowe, et *Pupa anconostoma* Lowe, aux îles du Cap Vert, aux Canaries, à Madère et aux Açores ; etc. Ainsi, de ce très rapide exposé, il résulte que si nous retrouvons partout les mêmes genres et sous-genres, nous observons le plus souvent, au point de vue spécifique, une grande diversité dans chaque archipel. Ce n'est qu'à la région paléarctique — et plus spécialement à la zone circaméditerranéenne — qu'il est possible de rattacher une telle faune. Déjà Sandberger [1870-1875, p. 382] avait remarqué les rapports qui unissent les espèces miocènes de l'Europe à celles du sous-genre *Leptaxis*. L'étude anatomique de ces animaux est venue confirmer cette opinion : Les *Leptaxis* sont incontestablement voisins des espèces européennes, et notamment, des *Iberus* et des *Otala* des régions occidentales

(1) Je fais ici abstraction des espèces qui sont manifestement d'introduction récente dans ces archipels. Tels sont les *Hyalinia cellaria* Müller ; *Helix apicina* Lamarck, *Helix rotundata* Müller *H. aculeata* Müller, *H. pisana* Müller, etc... ; *Pupilla umbilicata* Draparnaud ; *Truncatella truncatula* Draparnaud, etc...

du bassin méditerranéen. Les *Hemicycla*, si communs aux îles Canaries, sont encore des animaux alliés à ces mêmes *Otala*. D'autre part, quelques Mollusques des îles Canaries ont été retrouvés au Maroc (*Helix lancerottensis* Webb, *Hel. argonautula* Webb et Berthelot) et il existe de grandes analogies entre les *Helix conopsis* Morelet, du Maroc et *Helix ultima* Pfeiffer, des Canaries. De même les *Helix eumaeus* Lowe (1), et *H. irus* Lowe, du Maroc sont respectivement très voisins de l'*Helix armillata* Lowe (2) de Madère, des Açores et des Iles du Cap Vert, et de l'*Helix lentiginosa* Lowe, de Madère. Quant aux *Limacidæ*, aux *Arionidæ* et aux *Pupidæ*, leurs affinités avec les espèces européennes correspodnantes n'ont jamais été mises en doute. Je signalerai enfin, aux îles Canaries et surtout à Madère, la présence de nombreux représentants de la famille des *Oleacinidæ* [*Ferussacia*, *Cæcilianella*] si largement développée dans le bassin méditerranéen.

De tout ce qui précède, il résulte que la faune des divers archipels considérés a une origine commune ; j'en concluerai que les Açores, Madère, les Canaries et les îles du Cap Vert ont été réunis autrefois en une masse continentale unique, rattachée d'une part à l'Afrique septentrionale (Mauritanie et Maroc), d'autre part à la péninsule ibérique. Sur cette aire continentale habitaient de nombreux Helicidæ qui, pour vivre, se contentent d'une maigre végétation. L'absence de Mollusques fluviatiles suppose la rareté des cours d'eau ; cette terre possédait donc, très probablement, un climat désertique. Son morcellement dut s'effectuer à une époque assez ancienne, et chaque groupe d'île recevant ainsi une individualité propre, a vu sa faune évoluer dans un sens particulier. C'est pourquoi nous observons aujourd'hui dans ces parages, en adoptant les expressions appliquées par J. Baur [**1891**, p. 217 **1897**, p. 661] aux îles Galapagos, des « îles continentales »

(1) C'est l'*Helix dumivaga* de Morelet. Cette espèce présente également de grandes analogies avec l'*Helix stellaris* Lowe, de Madère.

(2) C'est l'*Helix Lowei* de Potiez et Michaud.

à « faune disharmonique ». Enfin les eaux douces des îles se sont peuplées depuis, au fur et à mesure des apports, de quelques espèces accidentellement introduites des continents voisins (1).

Les données géologiques ne s'opposent nullement à ces conclusions. Dans son grand ouvrage, SUESS [1897-1900, II, p. 215] admet, d'accord avec Léopold de Buch que, pour « une très grande partie des îles volcaniques de la moitié orientale de l'Océan, les volcans sont plantés sur un socle commun qui leur sert de soubassement ». Cette opinion soutenue par CALDERON [1884, p. 377] trouve une nouvelle confirmation dans la découverte, faite par DOELTER [1882] que Majo, l'une des îles du Cap Vert, « est en grande partie formée de schistes et de calcaires et ne représente ainsi qu'un fragment d'une ancienne terre ferme ». [SUESS, 1897-1900, II, p. 215].

D'autre part, toutes ces îles renferment des dépôts quaternaires dont la faune malacologique, peu différente de celle qui vit encore actuellement, est bien connue (2). Dans l'un de ces dépôts (Conglomérats de Santiago, îles du Cap Vert), de ROCHEBRUNE [1881, p. 225 et p. 319] a signalé, associé à l'*Helix* (*Leptaxis*) *myristica* Shuttleworth, le *Rumina decollata* Linné, espèce si caractéristique des régions circaméditerranéennes. Il est donc impossible, comme le voulait MORELET [1873, p. 238], d'attribuer la présence de cette espèce à une introduction récente. D'autres faits paléontologiques peuvent

(1) J'arrive ainsi à des conclusions absolument opposées à celles formulées par de GUERNE [1888] et BARROIS [1896] qui admettent que les archipels de l'Atlantique ont toujours été isolés au milieu de l'Océan. Mais ces auteurs n'ayant étudié que la *faune fluviatile* des Açores ne pouvaient conclure autrement, cette faune étant, comme je l'ai indiqué, entièrement d'introduction récente.

(2) Deux espèces seulement (*Helix vetusta* Morelet et Drouet, *H. obruta* Morelet) ont disparu aux Açores. Les formes éteintes sont plus nombreuses à Madère et aux Canaries. On peut citer, pour Madère : les *Helix psammophora* Lowe, *H. chrysomela* Pfeiffer, *H. Bowdichiana* de Férussac, *H. coronata* Deshayes, *H. vermetiformis* Lowe, etc..., et pour les Canaries : *Helix digna* Mousson, *H. Moussoni* Wollaston, *H. multigranosa* Mousson, *H. morata* Mousson, *H. gravida* Mousson, etc... Il faut cependant ajouter que plusieurs des espèces supposées éteintes ont été retrouvées dans les localités peu accessibles des Archipels. Dans le groupe des îles du cap Vert, on a trouvé deux espèces éteintes, les *Helix primevæ* Morelet, et *H. atlantidea* Morelet, qui sont voisines des *Helix undata* Lowe, et *H. chrysomela* Pfeiffer, de Madère.

être cités à l'appui de mon opinion. Dans la faune terrestre du tertiaire (étage Pontique) de la vallée du Tage, se rencontrent des espèces très voisines de celles qui vivent aujourd'hui aux Canaries et à Madère. Tel est le cas de la coquille décrite par Fr. Romans [**1907**, p. 82, fig. 81], sous le nom de *Patula* (*Janulus*) *olisipponensis* Romans, qui rappelle beaucoup les *Helix bifrons* Lowe, et *Helix pompylia* Shuttleworth, des îles Madère et Canaries. De son côté, Fliche [**1907**, p. 79] a signalé, dans les tufs pliocènes des environs de Pernes, (Vallée du Tage, Portugal), l'existence d'une Fougère, *Adiantum reniforme* Linné, qui n'habite plus actuellement l'Europe, mais qui vit encore à Madère et aux Açores (1). Je puis, en outre, apporter quelques données nouvelles. Au cours de leur dernier voyage au Banc d'Arguin et au Cap Blanc, MM. Gruvel et Chudeau ont pu recueillir, dans les dépôts du quaternaire ancien de Port Etienne, quelques Mollusques fossiles dont je poursuis l'étude en ce moment. Ces Mollusques, recueillis dans un grès siliceux friable, appartiennent à deux espèces nouvelles que je décrirai et figurerai prochainement sous les noms d'*Helix Gruveli* Germain, nov. sp., et de *Buliminus Couffoni* Germain, nov. sp. Ils n'ont aucune analogie avec les espèces de la faune équatoriale, mais présentent, au contraire, des affinités étroites, avec les espèces quaternaires et actuelles de Madère et des Canaries (2). Des dépôts paraissant identiques, formés de grès blancs sans cohésion et de calcaires marneux pétris d'*Helix* ont été signalés, au Rio de Ouro, par S. Calderon [**1892**, p. XXXIV) (3). Il est possible qu'ils fassent suite à ceux décou-

(1) Au point de vue botanique, il est possible de citer quelques faits en faveur de l'opinion que je défends ici. Il y a longtemps déjà que Cosson a donné au Dattier une origine canarienne. Parmi les plantes recueillies au cap Blanc par R. Chudeau au cours de sa dernière mission (1907), il existe, comme me l'a dit M. Bonnet qui les étudie en ce moment, une majorité de plantes sahariennes ; quelques plantes soudanaises qui ont remonté le littoral ; enfin un certain nombre de plantes canariennes.

(2) Il existe, m'a dit M. R. Chudeau, un véritable dépôt d'estuaire, large de près de 7 kilomètres, aux environs immédiats de Port-Etienne (Baie d'Arguin). Pour M. Chudeau, le fleuve qui a laissé ces formations coulait sur le continent aujourd'hui disparu qui unissait cette partie de l'Afrique aux îles Canaries.

(3) Il est regrettable que S. Calderon n'ait donné aucun détail sur les fossiles dont il est ici question.

verts par Chudeau et que de telles formations se retrouvent tout le long de la côte, du moins entre ces deux localités.

Tous ces faits, parfaitement concordants, rendent donc très probable l'existence, aux époques miocène ou pliocène, d'une aire continentale réunissant les archipels de l'Atlantique (1) à l'Afrique septentrionale d'une part, à la péninsule ibérique (2) d'autre part. Il est à regretter que l'absence de tout document faunique ou paléontologique ne permette pas de préciser, vers l'Ouest, les limites de ce continent.

## CHAPITRE VI

### Les migrations malacologiques dans l'Afrique tropicale.

J'ai essayé, dans le chapitre précédent, de montrer les connexions probables qui, aux époques géologiques antérieures, reliaient l'Afrique au reste du monde. J'ai également indiqué le sens supposé de migrations très anciennes qui expliquent la répartition actuelle de certaines grandes familles de Mollusques comme les *Achatinidæ*, les *Ennæidæ* ou les *Mutelidæ*. Mais, lorsque l'Afrique devint un continent individualisé, des migrations récentes ajoutèrent de nouveaux éléments à sa faune autochtone. L'Afrique équatoriale a vu ainsi, dans quelques-unes de ses parties, sa remarquable homogénéité faunique en partie voilée par des apports plus ou moins considérables de Mollusques étrangers, venus des régions voisines. De même quelques types équatoriaux sont allés peupler des contrées parfois très éloignées de l'Afrique tropicale. Enfin, une série de migrations intérieures ont donné aux régions équatoriales — au point de vue des Mollusques fluviatiles surtout — cette homogénéité faunique si complète que j'ai précédemment mise en évidence.

(1) Il ne s'agit, bien entendu, que des îles situées au-dessus du 13° de latitude Nord.

(2) Les derniers travaux géologiques de CHOFFAT [1908, p. 76] sur le Portugal, concordent bien avec cette hypothèse.

J'étudierai donc successivement : les migrations vers l'Afrique équatoriale ; les migrations de l'Afrique équatoriale vers les régions voisines ; enfin les migrations intérieures à l'Afrique tropicale (1).

I. *Migrations des régions voisines vers l'Afrique tropicale.* — Les apports dus à ces migrations proviennent exclusivement : soit du système paléarctique, soit de la province Indo-Malgache.

α) *Espèces originaires du système paléarctique.* — Un certain nombre de Mollusques paléarctiques ont pénétré dans l'Afrique équatoriale ou sont arrivés jusqu'à l'extrême limite nord de la faune tropicale. Ces migrations se sont faites à la fois dans les régions de l'ouest et dans celles de l'est.

a) *Migrations à l'ouest.* — Ce sont, de beaucoup, les moins nombreuses. L'*Helix Dehnei* Rossmässler, très abondant au Maroc, s'est propagé tout le long du littoral océanique jusqu'en Sénégambie où il vit encore aujourd'hui. Quelques espèces, également originaires du Maroc, habitent la Mauritanie, aux confins de la province équatoriale. Elles se sont sélectées des caractères spéciaux qui en font des espèces représentatives de celles dont elles dérivent. C'est le cas des deux Helix recueillis par MM. Chudeau et Gruvel pendant leur dernier voyage au Banc d'Arguin [Germain, **1908**, p. 290]. L'un d'eux est l'*Helix* (*Euparypha*) *Chudeaui* Germ., forme représentative de l'*Helix pisana* Müller, si répandu dans les régions circaméditerranéennes ; l'autre est l'*Helix* (*Jacosta*) *Gautieri* Germ., espèce représentative de l'*Helix Ponsonbyi* Kobelt, de l'Algérie et du Maroc. Ces deux Mollusques sont très communs aux environs de Port-Etienne, mais ils ne semblent pas avoir pénétré dans les régions vraiment équatoriales. Nous verrons au contraire, dans les pays de l'est, un mélange de faunes beaucoup plus intime. Il convient sans doute d'attribuer ce fait au climat désertique qui, depuis fort longtemps, sévit sur ces contrées.

(1) La carte (pl. II) indique, à l'aide de flèches rouges, le sens des diverses migrations.

Je ne connais pas d'autres exemples de migrations terrestres dans ces régions de l'ouest (1). Par contre, il est infiniment probable, qu'entre les 17° de longitude ouest et 3° de longitude est, un certain nombre de Mollusques fluviatiles sont descendus de l'Afrique Mineure par les oueds quaternaires du réseau Saharien et sont venus peupler les régions équatoriales nord-ouest, comme les bassins du Niger et du Sénégal. C'est le cas des Physes du sous-genre *Isodora* qui sont des espèces paléarctiques étrangères à la faune équatoriale primitive. L'exposé rapide de l'hydrographie africaine que j'ai précédemment esquissé (2e partie, chap. II) permet de concevoir ces migrations d'animaux fluviatiles qui, beaucoup mieux que les animaux terrestres, sont aptes à se propager rapidement (2). Les *Physa* et aussi peut-être quelques *Planorbis* ont remonté le cours des oueds qui, du massif de l'Ahaggar coulaient vers l'Algérie. Arrivés à cet ancien massif montagneux, dont la faune est encore inconnue, ils sont facilement passés dans les cours d'eau comme l'oued Taffassasset qui se dirigeaient vers le Niger peuplant ainsi d'espèces circaméditerranéennes la région ouest de l'Afrique tropicale.

Une récente découverte géologique confirme les vues que je viens d'exposer. Tout dernièrement, CHAUTARD et LEMOINE [**1908**, p. 307] ont signalé, un peu au nord du fleuve Sénégal, dans le cercle de Trozza, une intéressante faunule quaternaire

(1) Certaines espèces de l'Algérie ou de la Tunisie s'avancent fort loin dans l'extrême sud. Dès 1865, BOURGUIGNAT [**1865**] donnait la liste des Mollusques de Biskra et d'El-Kantara, c'est-à-dire de la région des Chotts. De nombreux Helix habitent ces régions. Ils disparaissent plus au Sud, et dans les environs d'El-Goléa et de Hassi-Temassin on ne trouve plus guère que des Mollusques fluviatiles [*Limnæa palustris* Müller, *Limn. truncatula* Müller, *Physa* (*Isodora*) *Brocchii* Ehrenb., etc...] et de rares Succinées [*Succinea goleahensis* Fischer, *Succ. Pfeifferi* Rossmäsler] [FISCHER, **1892**]. Certaines Succinées du même groupe (*Succinea tchadiensis* Germain, *Succ. Chudeaui* Germ.) descendent d'ailleurs jusqu'au Tchad. Comme ces animaux vivent sur le bord des rivières, au *ras même de l'eau*, ils ont sans doute suivi les oueds quaternaires de la même façon que les Mollusques fluviatiles. Il est évident que le climat désertique a empêché ici la dispersion vers le Sud des formes terrestres. Cependant mon ami R. Chudeau me signale la présence, à l'état subfossile, dans les contreforts de l'Ahaggar et dans l'Aouguerout (au nord d'In-Salah) d'une variété *minor* du *Rumina decollata* L.

(2) On sait, en effet, avec quelle rapidité se peuplent les mares créées artificiellement pour l'extraction du sable, par exemple. Au bout de quelques mois elles nourrissent des colonies populeuses de Physes et de Limnées écloses de pontes transportées surtout par les Oiseaux.

recueillie, par le commandant Ferraudini, dans des marnes siliceuses. Les rares fossiles rapportés en Europe ont été déterminés par G.-F. Dollfus qui y a reconnu : *Melania tuberculata* Müller, *Melania inquinata* Deshayes, et des fragments d'un Planorbe, « très épais, dissymétrique du groupe du *Plan. corneus* L., espèce vivante, mais de la taille du *Pl. Doumerguei* Pallary, du quaternaire d'Algérie, et impossible à déterminer spécifiquement ». Il y eut donc, dès l'époque quaternaire, des migrations qui, du système paléarctique, amenèrent dans le bassin du Sénégal des espèces (comme les *Planorbis* du groupe *corneus*) absolument étrangères à la faune autochtone.

*b*) *Migrations à l'est.* — Dans les régions de l'est, les migrations ont été incomparablement plus nombreuses, surtout dans l'Abyssinie, le Choa et la Somalie. Un certain nombre de *Vitrina* et de *Succinea* européens ont pénétré jusqu'en Abyssinie. Tels sont les *Vitrina Jickelii* Krauss, *Vitr. Regazzii* Pollonera, *Vitr. Cailliaudi* Morelet etc., et les *Succinea rugulosa* Morelet (1), *Succ. æthiopica* Bourguignat (2), etc. C'est également des régions méditerranéennes, en suivant l'Algérie, la Tunisie, la Tripolitaine, puis en remontant la vallée du Nil que sont venues les *Pupilla Raffrayi* Bourguignat (3), *Pup. globulosa* Jickeli ; *Isthmia abyssinica* Reinhardt, *Isth. lardea* Jickeli, *Isthm. similis* Jickeli ; *Vertigo bisulcata* Jickeli, *Vert. Pleimesi* Jickeli ; *Orcula imbricata* Jickeli (4) ; etc., qui peuplent aujourd'hui l'Abyssinie, la Haute-Egypte et une partie de l'Erythrée.

Quelques *Clausilia* ont encore émigré beaucoup plus loin. Les *Clausilia sennaarica* Pfeiffer, et *Cl. dysthera* Jickeli, descendues le long de l'immense faille jalonnée par les grands lacs, se retrouvent sous la forme du *Cl. Rothschildi* Neuville et et Anthony [**1906**, p. 412] aux environs de Kounhi, et sous la

(1) Espèce très voisine du *Succ. Raymondi* Bourguignat, d'Algérie.
(2) Espèce représentative du *Succ. acrambleia* Mabille, d'Europe.
(3) Espèce représentative du *Pupilla bigranata* Rossmässler, d'Europe.
(4) Espèce voisine de l'*Orcula dolium* Draparnaud, d'Europe.

forme du *Cl. Giraudi* Bourguignat [**1889**, p. 117, pl. v, fig. 8-9], à l'extrémité sud du lac Tanganyika.

Une importante série d'*Helicidæ* a suivi la même voie et peuplé l'Abyssinie d'espèces, absolument étrangères à la faune autochtone, qui n'ont pas tardé à se sélectionner des caractères spéciaux. Les exemples étant très nombreux, je ne ferai qu'indiquer les plus typiques :

Les *Helix pilifera* Martens, *H. Herbini* Bourguignat, *H. Galinieri* Bourguignat, sont des espèces dérivées des *Helix* européens du groupe de l'*H. villosa* Studer ;

L'*Helix Beccarii* Jickeli, est la forme abyssinienne de l'*H. ciliata* Venetz, d'Europe ;

Les *Helix abbadiana* Bourguignat et *H. Brucei* Jickeli, sont les espèces représentatives de l'*H. pygmæa* Draparnaud ;

L'*Helix Raffrayi* Bourguignat, rappelle tout à fait notre petit *H. aculeata* Müller ;

Les *Helix cryophila* Martens, *H. abyssinica* Jickeli , *H. rivularis* Martens, font partie du groupe européen de l'*H. rupestris* Studer ;

Les *Helix Darnaudi* Pfeiffer, *H. Heuglini* Martens, *H. Achilli* Bourguignat, de l'Abyssinie ; *H. Hericourti* Bourguignat, du Choa, dérivent des formes algériennes appartenant au groupe des *H. locheana* Bourguignat, et *H. gibilmanica* Servain.

Il y a mieux : les *Helix* des groupes *pisana* et *desertorum* pullulent en Egypte et se propagent même jusqu'en Syrie. Or ces espèces ont, de proche en proche, gagné la Haute-Egypte, puis le littoral erythréen et enfin la Somalie où elles ont émigré jusqu'à la vallée de Tohen, près du cap Gardafui (1). Ici encore ces animaux se sont adaptés et ont donné naissance à des espèces voisines de celles dont elles sont originaires. L'*Helix desertorum* Forskal, est devenu l'*H. desertella* Jickeli ; l'*H. pisana* Müller, s'est transformé en *H. pisaniformis* Bourgui-

(1) Il semble que, dans l'état actuel de nos connaissances, ce soit là l'extrême limite de dispersion des *Helix* vers le Sud. Il est cependant possible que les *Helix* se soient propagés le long de la côte de la Somalie italienne, mais nous n'avons aucune donnée sur la faune de cette région.

gnat (1), absolument comme, dans l'ouest africain, nous avons vu ce même *H. pisana* Müller, donner l'*Helix Chudeaui* Germain. Mais ici l'*H. pisaniformis* Bourguignat, est moins évolué, plus près du *pisana*, ce qui semble indiquer une migration plus récente.

On observe le même phénomène chez les Mollusques fluviatiles. Le *Limnæa truncatula* Müller, si abondant dans les eaux douces de l'Europe, a remonté le Nil, gagné les rivières de l'Abyssinie et, par le riche réseau fluvial de l'Afrique orientale, s'est propagé jusque dans l'Afrique australe, d'où Kuster l'a de nouveau décrit sous l'appellation de *Limn. umlaasianus*. Cette espèce se retrouve maintenant, avec quelques variations ne permettant même pas l'établissement de variétés, dans toutes les rivières de l'Afrique occidentale, depuis l'Eygpte jusqu'à la Colonie du Cap. Les Physes du sous-genre *Isodora* (2) ont suivi la même route. Grâce à une suite de migrations multiples (3), elles peuplent maintenant toutes les rivières africaines sous la forme d'espèces variées (4) dérivées du *Physa* (*Isodora*) *contorta* Michaud. Je pense que c'est encore par cette voie que les lacs et rivières de l'Afrique orientale ont acquis des *Unios vrais* (5). Nous verrons plus loin que leur migration vers l'ouest n'a pas été complète.

Une série de migrations, de direction très différente — mais encore d'origine paléarctique — s'est fait sentir vers l'Abyssinie, le Choa et une partie de l'est africain. Ce sont des espèces venues, d'une part de la péninsule arabique,

(1) Les *Helix somaliensis* Bourguignat (*H. çomaliana*), *H. Tiani* Revoil, *H. tohenia* Bourguignat, décrits par Bourguignat (1882, p. 8, et suiv., Pl. IV, fig. 67 à 76) sont évidemment synonymes de cette espèce.

(2) Les représentants *africains équatoriaux* de la famille des *Physidæ* sont, en dehors des *Physopsis*, les *Physa* du sous-genre *Pyrgophysa*.

(3) Ces migrations, dont je parlerai plus loin, sont intérieures au système équatorial.

(4) Tels sont les *Physa* (*Isodora*) *truncata* de Férussac, *Ph.* (*Is.*) *strigosa* Martens, *Ph.* (*Is.*) *tchadiensis* Germain, *Ph.* (*Id.*) *Vaneyi* Germain, *Physa* (*Is.*) *Rohlfsi* Clessin, *Ph.* (*Is.*) *Randabeli* Bourguignat; etc...

(5) Comme les *Unio abyssinicus* Martens, *Un. dambea* Rossmässler, *Un. teretiusculus* Philippi, *Un. Traversii* Pollonera, d'Abyssinie; les *Un. Soleilleti* Bourguignat, *Un. Meneliki* Soleillet, du Choa; etc...

d'autre part de la Syrie, qui ont pénétré sur le continent noir avant l'effondrement de la mer Rouge, c'est-à-dire vers la fin de l'époque pliocène. Toutes ces espèces sont terrestres et appartiennent, pour la plupart, à la famille des *Pupidæ.*

Tels sont les *Buliminus abyssinicus* Ruppell, *Bul. Hemprichi* Jickeli, *Bul. Galinieri* Bourguignat, *Bul. Boccardi* Pollonera, etc., de l'Erythrée ; — les *Buliminus Olivieri* Pfeiffer, *Bul. abbadianus* Bourguignat, *Bul. abyssinicus* Ruppell, *Bul. Hemprichi* Jickeli, *Bul. Sacconii* Pollonera, *Bul. Meneliki* Pollonera, etc., de l'Abyssinie ; — le *Buliminus abyssinicus* Ruppell, des environs de Ganalé dans l'Ethiopie méridionale [de Rochebrune et Germain, **1904**, p. 17] ; — les *Buliminus candidus* Lamarck, *Bul. labiosus* Müller, *Bul. Revoili* Bourguignat, *Bul. Maunoiri* Bourguignat, *Bul. macropleurus* Bourguignat (1), etc., de la Somalie ; — enfin les *Buliminus Liederi* Martens, *Bul. Emini* Smith, *Bul. Kirki* Dohrn, *Bul. Stuhlmanni* Martens, etc., du Nyassaland et de l'Afrique orientale allemande. Toutes ces espèces dérivent des *Buliminus* de la Syrie, de la Palestine et de l'Arabie (2) et quelques unes, comme les *Bulim. labiosus* Müller et *Bul. candidus* Lamarck, se retrouvent à la fois en Syrie, en Arabie et dans les régions abyssiniennes ou somaliennes.

Il en est de même des espèces de l'Abyssinie et des régions voisines appartenant au groupe du *Buliminus sennaaricus* Pfeiffer (3) qui représentent, en Afrique, les *Buliminus lardeus* Pfeiffer, *Bul. Doriæ* Issel, *Bul. euphraticus* Bourguignat, *Bul. samavaensis* Mousson, etc., de l'Arabie et des contrées arrosées par l'Euphrate.

Nous saisissons ainsi très nettement une migration d'espèces syriennes et arabiques (4) qui, dans l'Abyssinie, la Haute-

(1) Espèce très voisine du *Buliminus Forskali* Beck, de l'Arabie.

(2) Comme les *Buliminus fragosus* de Férussac, *Bul. Forskali* Beck, *Bul. candidus* Lamarck, *Bul. latireflexus* Reeve ; etc...

(3) *Buliminus æthiopicus* Bourguignat, *Bul. macroconus* Bourguignat, de l'Hamacen ; *Bul. Fabianus* Gredler, du Haut-Nil, dans le Chillouk ; etc...

(4) Un certain nombre d'espèces syriennes ont, d'ailleurs, envahi l'Egypte ; je citerai notamment les *Helix syriaca* Ehrenberg, *H. simulata* de Férussac, *H. Lederi* Pfeiffer (cette espèce

Egypte, le Choa, l'Ethiopie, le Somal, le Nyassaland et même l'Afrique orientale allemande sont venues se superposer à la faune autochtone.

β) *Espèces originaires de la faune Indo-Malgache.* — Des migrations, d'une très grande importance, ont eu lieu de la péninsule Indo-Malgache vers l'Afrique à une époque où la communication entre ces deux aires continentales était possible. Une fois arrivées sur le continent africain, les espèces qui ont suivi cette voie se sont dirigées, soit vers le nord en remontant jusqu'au Choa et en Abyssinie, soit vers le sud en descendant jusqu'au Natal. C'est ainsi que se sont propagés les *Sitala*, les *Zingis*, les *Kaliella*, les *Rachis* et tous les Operculés terrestres.

Les exemples sont fort nombreux . Je ne citerai encore que les plus typiques :

Le petit *Kaliella barrakporensis* Pfeiffer, de l'Inde et de l'île de Ceylan vit, non seulement à Madagascar, mais encore dans l'Afrique australe (environs de Prétoria) et jusque sur les pentes des monts Chiradzulu, en plein Nyassaland anglais (Smith ; **1899**, p. 582).

Des *Sitala* (*Sitala membranacea* Jickeli, *Sit. Raffrayi* Bourguignat, etc.) ; des *Zingis* (*Zingis radiolata* Martens, *Z. Whytei* Smith ; *Z. Johnstoni* Smith, etc.), certains *Phasis* appartenant au sous-genre *Trachycystis* [*Ph.* (*Tr.*) *fusco-cornea* Smith, *Ph.* (*Tr.*) *fusco-olivacea* Smith] ; de nombreux Bulimes du sous-genre *Rachis* (*Rachis Bohmi* Martens, *R. rhodotœnia* Martens, *R. Jouberti* Bourguignat, *R. Hildebrandti* Martens, *R. punctatus* Anton, etc.) sont répandus sur toute la côte orientale d'Afrique et ont pénétré jusqu'aux grands lacs. Quelques *Pachnodus* d'origine asiatique ont suivi les côtes de l'Océan Indien jusqu'au Natal [*Pachnodus spadiceus* Menke, *P. natalensis* Krauss). Mais les espèces les plus caractéristiques de cette migration sont

s'est même propagée jusque dans la région de Tripoli) ; etc... Par contre, quelques espèces égyptiennes ont pénétré en Syrie. Tel est le cas de l'*Helix desertorum*, Forskal, et ses nombreuses variétés.

les Operculés terrestres appartenant aux genres *Cyclostoma*, *Otopoma*, *Rochebrunia*, *Georgia*, *Cyclophorus* (1) qui ont essaimé, en suivant le littoral, d'une part jusqu'au Cap, d'autre part jusqu'au Somal. Ces animaux, qui ont donné à la faune malacologique de l'est africain son cachet particulier, n'ont que très peu pénétré à l'intérieur du continent. Nous avons là l'explication de leur distribution géographique spéciale.

γ) *Le Centre Abyssin.* — De tout ce qui précède, il résulte que l'est africain a été particulièrement favorisé par des migrations multiples qui, en enrichissant sa faune autochtone en ont, en quelque sorte, masqué le caractère. Mais c'est surtout dans les régions extrêmes du domaine équatorial (Abyssinie, Choa, Somal) que les apports étrangers ont été assez considérables pour modifier, d'une façon très réelle, la faune du pays. A cet égard l'Abyssinie est, par excellence, la contrée privilégiée. Sur sa faune autochtone, africaine équatoriale (2), sont successivement venus se greffer : des espèces circa-méditerranéennes, arabico-syriennes et indo-malgaches (3). L'ensemble, ainsi constitué, très riche, fort varié, présente un caractère hétérogène qui a, depuis longtemps, frappé les naturalistes. Il ne pouvait pourtant en être autrement puisque l'*Abyssinie est un véritable Centre où sont venus se superposer les éléments de quatre faunes originairement distinctes.* Le tableau suivant (tabl. I) indique les principaux genres spéciaux à chacune de ces faunes.

(1) Voir chapitre V, p. 120, une liste de ces espèces.

(2) P. FISCHER [1887, p. 233] dit que les genres *Ætheria*, *Iridina*, *Lanistes*, manquent à la faune de l'Abyssinie. Il y a là une erreur évidente. *L'Ætheria elliptica* Lamarck; les *Mutela nilotica* de Férussac, *Mut. angustata* Sowerby; le *Spatha rubens* Cailliaud, le *Lanistes boltenianus* Chemnitz, et l'*Ampullaria kordofana* Parreys, existent dans tout le cours du Nil Bleu et même dans les lacs intérieurs de cette région.

(3) Les Cyclostomidæ manquent complètement en Abyssinie. Pour l'étude systématique des Mollusques de l'Abyssinie, voir les ouvrages de JICKELI [1874] et de BOURGUIGNAT [1883].

TABLEAU I

| Eléments européens | Eléments arabico-syriens | Eléments africains équatoriaux | Eléments indo-malgaches |
|---|---|---|---|
| | | | Sitala |
| Limax | | | |
| Vitrina | | Helicarion | Rachis |
| Succinea | | Thapsia | Pachnodus |
| Helix | | | |
| Pupilla | Buliminus | | |
| Orcula | | Ennea | |
| Vertigo | | | |
| Isthmia | | Limicolaria | |
| Clausilia | | Opeas | |
| Cæcilianella | | Subulina | |
| | | Homorus | |
| Physa (Isodora) | | Physa (Pyrgophysa) | |
| Limnæa truncatula, Müller | | Physopsis | |
| | | Vivipara unicolor, Ol. | |
| Bythinia | | Cleopatra | |
| | | Lanistes | |
| | | Ampullaria | |
| Unio | | Mutela | |
| | | Spatha | |
| | | Ætheria | |
| | | Corbicula | |

Le Choa et surtout le Somal présentent, bien qu'à un degré moindre, les mêmes caractères. Le tableau II indique l'origine des principaux genres de la faune somalienne :

TABLEAU II

| Eléments européens | Eléments arabico-syriens | Eléments africains équatoriaux | Eléments indo-malgaches |
|---|---|---|---|
| Helix pisaniformis, Bgt | | | Otopoma |
| Helix desertella, Jickeli | Buliminus | Limicolaria | Georgia |
| | | | Rochebrunia |
| | | Limnæa | Revoilia |
| | | Melania tuberculata, Müller | |

L'étude de ce dernier tableau montre que le Somal *ne possède pas de faune autochtone*, cette contrée s'étant uniquement peuplée d'espèces introduites par migrations successives dont la

plus ancienne provient de la province Indo-Malgache. On peut en conclure que les régions somaliennes sont d'origine plus récente que le reste de l'Afrique tropicale.

Je ferai remarquer l'analogie présentée ici encore avec l'Amérique du Sud : comme l'est africain, le Brésil a vu sa faune autochtone enrichie d'éléments d'introduction (Hélicéens, Operculés terrestres) émigrés de l'Archiplata à une époque relativement récente.

II. *Migrations de l'Afrique équatoriale vers les régions voisines.* Ces migrations ont été dirigées : soit vers le système paléarctique (en y comprenant la Syrie), soit vers la région Indo-Malgache, soit enfin vers l'Afrique australe.

α) *Migrations vers le système paléarctique.* — Comme précédemment, je distinguerai les migrations qui ont eu lieu à l'ouest de celles qui ont eu lieu à l'est de l'Afrique équatoriale.

*a*) *Migrations à l'ouest.* — Elles ont été peu nombreuses et aucune espèce *terrestre équatoriale* n'est passée. J'ai précédemment expliqué les causes de ce fait sur lequel il est inutile de revenir. Quelques espèces fluviatiles, grâce au réseau quaternaire Saharien, ont, au contraire, émigré par cette voie. Les conditions de vie n'ont jamais dû être bien favorables car je ne puis citer, dans cette partie de l'Afrique, que trois espèces ayant ainsi gagné le système paléarctique : *Melania tuberculata* Müller, *Corbicula saharica* Fischer (1), *Planorbis salinarum* Morelet. Les deux premières ont pénétré jusqu'au sud algérien (2) ; la troisième s'est arrêtée dans le massif de l'Ahaggar. Il est facile de suivre, avec une rigueur suffisante, le chemin parcouru par ces Mollusques. Partis du Niger, ils ont remonté le cours de l'Oued Taffassasset et sont arrivés au plateau de l'Ahaggar. L'un d'eux, le *Planorbis salinarum* Morelet, émigré de l'Angola,

(1) Le *Corbicula saharica* Fischer [1878, p. 77, pl. II, fig. 1, 1*a*, 1*b*] est une espèce voisine du *Corbicula pusilla* Philippi, qui vit dans beaucoup de fleuves et rivières africaines et, notamment, dans le Niger.

(2) Le *Corbicula saharica* Fischer, est inconnu à l'état vivant. Il a été recueilli subfossile à Timassinin, au sud-ouest de Ghadamès, dans une sebkha voisine de l'oued Igharghar [FISCHER, 1878, p. 77].

y est resté [Germain, **1907**, p. 270, **1908** ; p. 359] ; les deux autres ont descendu le cours des Oueds — et notamment celui de l'Igharghar — qui, de l'Ahaggar, coulent vers l'Algérie et la Tunisie. Plus robuste, s'adaptant plus facilement aux conditions de vie, le *Melania tuberculata* Müller, s'est rapidement propagé dans tout le sud de l'Afrique Mineure où il vit encore ; plus délicat, le *Corbicula saharica* Fischer, a seulement formé quelques colonies qui semblent éteintes aujourd'hui.

*b*) *Migrations à l'est.* — Descendant des grands lacs et des fleuves de l'Afrique tropicale, un certain nombre de genres, et d'espèces ont suivi la grande route de la vallée du Nil. Mais les Mollusques terrestres ont été rapidement arrêtés dans leur migration : c'est ainsi que l'*Achatina panthera* de Férussac, ne dépasse pas les bords du lac Rodolphe et que l'*Achatina Schweinfurthi* Martens, ne se propage pas au delà du Bahr-el-Gazhal. Cependant les Limicolaires sont remontées beaucoup plus haut, les *Limicolaria kordofana* Parreyss, et *Lim. Cailliaudi* Pfeiffer, vivant jusqu'aux environs de Khartoum (1). Il en est de même des *Subulina* (*Subulina Antinorii* Morelet, *Sub. variabilis* Jickeli, *Sub. Mabillei* Bourguignat, etc.) qui ont, de proche en proche, gagné l'Erythrée italienne [Pollonera, **1898**, p. 7].

Quant aux Mollusques fluviatiles, trouvant dans le Nil un milieu éminemment favorable, ils ont émigré jusqu'en Basse-Egypte, *dans le delta même du grand fleuve.* Les exemples abondent ; je citerai notamment :

Des *Physopsis* (*Physopsis Letourneuxi* Bourguignat, *Phys. Lhotelleri* Bourguignat) habitant les environs de Damanhour, dans les bouches du Nil ;

Le *Limnæa africana* Ruppell, qui se retrouve, dans la Basse-Egypte, sous la forme, à peine modifiée, de sa variété *Raffrayi* Bourguignat ;

Le *Vivipara unicolor* Olivier, si commun dans toute l'Afrique tropicale ;

(1) Il est probable que l'aridité des régions de la Nubie a empêché la migration vers le Nord des espèces de *Limicolaria.*

De nombreux *Cleopatra* (*Cleopatra cyclostomoides* Küster, *Cl. bulimoides* Olivier, *Cl. Raymondi* Bourguignat, etc.) très abondants dans tous les ruisseaux et rivières de l'Egypte ;

Des *Ampullaria* (*Ampullaria ovata* Olivier, *Amp. lucida* Parreyss, *Amp. Raymondi* Bourguignat, *Ampull. kordofana* Parreyss, etc.) et des *Lanistes* (*Lanistes boltenianus* Chemnitz, *Lan. Letourneuxi* Bourguignat, etc.) (1), genres si caractéristiques de la faune africaine équatoriale ;

Des *Corbicula* (*Corbicula consobrina* Olivier, *Corb. fluminalis* Müller), des *Spatha* (*Spatha rubens* Cailliaud et sa variété *Cailliaudi* Martens, *Sp. Innesi* Pallary) et des *Mutela* (*Mutela nilotica* de Férussac, *Mut. angustata* Sowerby) que l'on retrouve dans tout le cours du Nil ;

Enfin l'*Ætheria elliptica* Lamarck, la seule espèce de ce genre, qui habite jusque dans le delta et, aux environs même d'Alexandrie, dans le canal Mahmoudich.

Ainsi l'étude des migrations met en relief et explique parfaitement ce fait remarquable : l'Egypte possède une faune fluviatile africaine équatoriale et une faune terrestre paléarctique (2).

c) *Migrations vers l'Asie Mineure.* — J'ai déjà dit que certains Mollusques égyptiens s'étaient propagés jusqu'en Syrie. Quelques rares espèces équatoriales ont aussi émigré vers ces régions en suivant la grande dépression jalonnée par les grands lacs, la vallée du Nil, la Mer Morte, le Jourdain et le lac de Tibériade. C'est le cas des *Cleopatra cyclostomoides* Küster, et *Cl. bulimoides* Olivier, qui ont gagné la Syrie et même l'Anatolie; du *Melania tuberculata* Müller, qui abonde dans toutes les eaux douces de la Syrie et jusque dans l'Euphrate. Ce fait n'est d'ailleurs pas spécial aux Mollusques. Des Poissons de la famille des *Cichlidæ* ont descendu la vallée du Nil et pénétré en Syrie et en Palestine. On peut notamment citer : le *Tilapia nilotica* Linné,

(1) PALLARY [1903, p. 7] a décrit, sous le nom de *Lanistes Innesi* Pallary, une espèce du Nil moyen, voisine du *Lanistes purpureus* Jonas.

(2) Et plus particulièrement syrienne.

très répandu, dit Lortet [**1883**, p. 41] dans les eaux du Jourdain et les lacs de la Syrie ; le *Tilapia galilœa* Artédi, qui vit à la fois en Palestine, dans le Nil, le Sénégal et le Niger ; le *Tilapia Zillii* Gervais, habitant du Sahara, de l'Egypte et de la Palestine, etc.

β) *Migrations vers Madagascar.* — Les phénomènes de migrations de l'Afrique vers Madagascar sont rendus évidents par la présence, dans la population malacologique de cette grande île, d'un certain nombre de *types équatoriaux d'introduction récente* (1). Il faut tout d'abord signaler, dans cet ordre d'idées, les grandes Achatines (*Achatina panthera* de Férussac, *Ach. acuta* Lamarck, *Ach. fulica* Lamarck, *Ach. antourtourensis* Crosse, etc.) (2), espèces africaines dont l'habitat, dans l'île de Madagascar, ne peut remonter à une haute antiquité (3).

Les Mollusques fluviatiles passés du continent dans l'île sont nombreux. Je citerai notamment :

De véritables Physes africaines appartenant au sous-genre *Pyrgophysa* [*Physa* (*Pyrg.*) *Mariei* Crosse, *Ph.* (*Pyrg.*) *Bavayi* Dautzenberg], parmi lesquelles je signalerai, plus spécialement, le *Physa* (*Pyrg.*) *Wahlbergi* Krauss, de l'Afrique australe ;

Le *Segmentina angustata* Jickeli. espèce de l'Afrique tropicale, retrouvée aux environs de Majunga, par de Dr Decorse [Germain, **1905**, p. 468] ;

Des *Cleopatra* dont quelques espèces sont très voisines de celles du continent (4) ;

Le *Lanistes Grasseti* Morelet, forme représentative du *Lanistes*

(1) Voir plus haut, chap. V, les *éléments anciens* de la faune malacologique de Madagascar.

(2) Ces Achatines, et notamment *Achatina fulica* Lamarck, *Ach. panthera* de Férussac, habitent également les îles de la Réunion et de Maurice. Leur introduction est datée. L'*Ach. panthera* de Férussac, a été apportée à Maurice, par David Barclay vers 1847 [Benson, **1859**, p. 266]. Il en est de même pour l'*Ach. fulica* Lamarck, à l'île de La Réunion [Benson, **1859**, p. 268].

(3) M. Thévenin, assistant au Muséum, a eu l'amabilité de me communiquer les coquilles fossiles recueillies dans les dépôts quaternaires à *Æpyornis*. On y trouve des *Cyclostoma*, des *Helicophanta* et des *Clavator*, mais aucun *Achatina*. Cette faune, qui est d'ailleurs très récente, ne renfermerait donc pas d'éléments africains; on ne peut, bien entendu, en déduire que les Achatines n'existaient pas à Madagascar en même temps que ces dépôts et qu'on n'en retrouvera pas dans des couches similaires. Il est cependant intéressant de noter ici l'absence de formes africaines.

(4) *Cleopatra carinulata* Dautzenberg (**1894**, p. 105, pl. VI, fig. 4) est voisin de *Cleopatra bulimoides* Olivier, de l'Afrique tropicale.

*olivaceus* Swainson, dont il est sans doute dérivé par adaptation ;

Le *Sphœrium madagascariense* Smith, espèce représentative du *Sph. capense* Krauss, de la colonie du Cap ;

Le *Limosina ferruginea* Krauss, espèce sud-africaine également retrouvée à Madagascar [SMITH ; **1882**, p. 388] ;

Enfin j'ai signalé, dans les rivières du nord-ouest de l'île, l'existence de l'*Ætheria elliptica* Lamarck [GERMAIN, **1907***a*, p. 225].

Des recherches ultérieures accroîtront sans aucun doute le nombre de ces formes africaines, la faune de Madagascar étant, aujourd'hui encore, fort peu connue (1). En tous les cas, il est impossible d'expliquer ces migrations, pour certains genres du moins (2), par des introductions dues au transport par les oiseaux ou au fait involontaire de l'homme. Il faut donc admettre que des connexions temporaires récentes ont eu lieu entre le continent africain et la grande île de l'Océan Indien. Il est fort possible que tous ces Mollusques aient émigré vers Madagascar en même temps que les *Hippopotamus* et *Potamochœrus*, c'est-à-dire, suivant LEMOINE [**1906**, p. 453], à l'époque mio-pliocène. Cet auteur admet que ces animaux « ont pu passer d'Afrique à Madagascar à un moment où le canal de Mozambique était moins large et moins profond qu'aujourd'hui et où des îles (Comores, etc.) établissaient une communication plus facile ». Mais, ajoute LEMOINE [**1906**, p. 453], l'absence des

(1) La faune de Madagascar a bien plus de rapports avec celle de l'Afrique qu'on ne l'a soupçonné jusqu'ici. Pellegrin [**1903**, p. 143] contrairement à l'opinion de Sauvage [**1891**, p. 536] trouve que les *Cichlidés* de Madagascar se rapprochent beaucoup des espèces africaines. « Quelques-unes, parmi celles-ci, récemment décrites par Boulenger et provenant de la région des grands lacs, offrent d'étroites affinités avec celles de Madagascar » [PELLEGRIN, **1903**, p. 143].

En ce qui concerne les Mollusques, il est d'ailleurs probable qu'on trouvera des *Mutelidæ* à Madagascar et, notamment, des *Mutelina* et des *Spatha*. C'est sans doute le cas de l'*Unio madagascariensis* signalé par SGANZIN [**1841**, p. 8], mais décrite d'une manière tellement brève qu'on ne peut se faire une idée de cette espèce : « Cette coquille, que je crois inédite, est de la grandeur de la mulette littorale ; elle est verte et d'une contexture très fragile ; elle se trouve abondamment dans le Mahoupa, rivière située près de Tamatave, île de Madagascar » [SGANZIN, **1841**, p. 8]. Il s'agit peut-être ici d'un individu *jeune* de *Spatha* appartenant au sous-genre *Spathella*. En tous les cas, les Ætheries se propageant beaucoup plus difficilement que les *Spatha*, il y a beaucoup de chances pour que ces derniers animaux aient pénétré à Madagascar.

(2) Notamment les Lanistes et les Ætheries.

Poissons d'eau douce de la famille des Cyprins » (1) indique qu'il « n'a pas dû y avoir de communication continentale complète depuis le début du Miocène ». Cet arguement a, évidemment, une grande valeur. Cependant, pour que des Poissons comme les Cyprins puissent émigrer, il faut des communications *fluviales complètes et faciles*, analogues à celles que j'ai indiquées dans l'Afrique tropicale. Il n'est pas besoin d'une telle hypothèse pour les Mollusques : des mares, des ruisseaux, des rivières dont l'éloignement n'est pas par trop considérable se peuplent rapidement, les espèces gagnant, de proche en proche, la mare ou le ruisseau voisin (2). On peut donc admettre une communication terrestre mio-pliocène complète, mais de peu de durée, entre l'Afrique et Madagascar. Les *Hippopotamus*, *Potamochœrus*, *Achatina*, etc., ont émigré par cette voie. Un réseau fluvio-lacustre, sans connexions complètes, permit aux Mollusques africains de gagner Madagascar tandis que l'insuffisance de ces communications fluviales interdit aux Poissons de suivre la même route. J'arrive ainsi, par des données purement zoologiques, aux mêmes conclusions que celles indiquées par Grandidier [**1905**, p. 139], Boule et Thévenin [Boule et Thévenin, **1906**, p. 59 ; Boule, **1906***a*, p. 21] en partant de l'étude des Mammifères et des Mollusques fossiles de Madagascar.

γ) *Migrations vers l'Afrique australe.* — Nous observons ici un phénomène absolument comparable à celui qui s'est passé en Egypte. L'Afrique australe possède une faune fluviatile équatoriale, tandis que sa faune terrestre est absolument spéciale. C'est aux migrations fluviatiles qu'il convient d'attribuer cette particularité. Les espèces fluviatiles équatoriales ont gagné le Zambèse par le Shiré ; elles se sont propagées, par le système du Kassai-Zambèze, jusque dans les régions du N'Gami et du fleuve Orange. La colonie du Cap s'est, de cette manière,

(1) Le Cyprin doré [*Carassius auratus* Linné] a été récemment introduit à Madagascar.

(2) Je me contente de rappeler avec quelle facilité les mares et fonds de carrières abandonnés se peuplent, en France, de nombreuses espèces appartenant aux groupes les plus divers. Les nombreux exemples cités par Locard sont trop connus pour que je les rapporte ici.

peuplée de *Physopsis*, de *Physa* du sous-genre *Pyrgophysa*, de *Spatha* etc. ; mais, fait très curieux, les Ætheries n'ont pas émigrées vers le sud comme nous les avons vues gagner, vers le Nord, le delta du Nil .

Par contre, les *Mollusques terrestres de l'Afrique australe n'ont pas rayonné vers l'Afrique équatoriale.* Je crois qu'il faut en voir la raison dans l'existence d'une aire désertique très ancienne occupée aujourd'hui par le Kalahari. L'Afrique australe est ainsi symétrique de l'Afrique Mineure par rapport à la région tropicale : des deux côtés de la province équatoriale nous observons, grâce au système d'irrigation des grands fleuves, de nombreux échanges de faunes fluviatiles ; les échanges de faunes terrestres restent, au contraire, l'exception, le Sahara opposant, au nord, une barrière infranchissable aux testacés du système paléarctique, le Kalahari empêchant, au sud, les espèces de gagner l'Afrique tropicale.

III. Migrations intérieures au système équatorial. — Je viens de montrer, dans les deux paragraphes précédents, les échanges de faunes, qui ont eu lieu entre l'Afrique tropicale et les régions voisines ; je vais maintenant étudier les migrations qui se sont produites à l'intérieur même du vaste domaine équatorial. Ce sont encore les Mollusques fluviatiles qui nous fourniront les faits les plus nombreux et les plus intéressants.

α) *Mollusques terrestres.* — J'ai dit, au premier paragraphe de ce chapitre, que des espèces d'origine indienne avaient essaimé le long des côtes de l'est africain en remontant jusqu'à Somal. Un certain nombre ont pénétré vers l'intérieur, mais l'immense faille jalonnée par les grands lacs a été, pour la majorité d'entre elles, une barrière absolument infranchissable. C'est le cas de tous les Operculés terrestres qui ne sont arrivés, que d'une manière tout à fait exceptionnelle, dans le bassin du Congo [*Cyclophorus intermedius* Martens, *Cycl. rugosus* Putzeys ]. Les *Helixarionidæ* d'origine asiatique, comme les *Sitala* et les *Kaliella* sont dans le même cas ; je n'y reviendrai donc pas

Cependant, quelques *Trochonanina*, originaires de la côte orientale, ont traversé, de l'est à l'ouest, toute l'Afrique équatoriale. Telles sont les espèces appartenant au groupe du *Trochonanina ibuensis* Pfeiffer (1), que d'AILLY [1896, p. 41] a signalées au Cameroun. Après avoir remonté la côte, ces animaux ont pénétré dans le Nyassaland, contourné le Victoria-Nyanza, suivi le cours du Chari et de ses tributaires ; ils sont enfin parvenus sur les rives du Logone (2).

Les espèces des contrées de l'ouest ne se sont que peu déplacées vers l'est. C'est ainsi que les Achatines ne nous montrent pas de migrations absolument complètes, bien que parfois, les espèces spéciales à l'Afrique occidentale soient venues en contact avec les espèces particulières à l'Afrique orientale. C'est ce qui est arrivé dans le bassin du Chari où les Achatines du groupe de l'*Achatina marginata* Swainson, empiètent sur le domaine des *Achatina Schweinfurthi* Martens, *Ach. Foureaui* Germain, etc. De même l'*Achatina balteata* Reeve, originaire de l'ouest africain, s'est propagé fort loin et se retrouve, à peine modifié (*Achat. rugosa* Putzeys), sur les bords du Loualaba.

β) *Mollusques fluviatiles.* — Les migrations de ces animaux ont été excessivement nombreuses et les connexions fluviales que j'ai indiquées, au chapitre II, expliquent la facilité avec laquelle elles ont dû s'effectuer, aussi bien de l'ouest à l'est que de l'est à l'ouest. Elles donnent la clef de la remarquable uniformité faunique de l'Afrique tropicale où les mêmes espèces se retrouvent dans le Sénégal, le Niger, le Congo ou le Nil.

Ces migrations devaient être singulièrement facilitées autrefois quand les communications de bassin à bassin étaient encore plus largement développées. Une grande partie de l'Afrique tropicale est, en effet, en voie d'assèchement. FREYDEN-

(1) *Trochonanina ibuensis* Pfeiffer, et variété *tumidulus* Martens ; *Troch. reticulata* d'Ailly *Troch. percarinata* d'Ailly, etc.

(2) Le *Trochonanina reticulata* d'Ailly, forme représentative du *Troch. ibuensis* Pfeiffer, a été retrouvé, par le Dr. Decorse, dans le bassin du Chari (GERMAIN, 1907, p. 614).

BERG [**1908**, p. 75] a signalé, dans l'Egueï, des débris de coquilles et des écailles de Poissons. L'*Arundo phragmites L.*, se rencontre fossile dans tout le Kanem. Cette région est couverte de travertins pétris de débris végétaux (1), et de carapaces de Diatomées. On retrouve ces travertins jusqu'à 50 kilomètres du Tchad ; ils atteignent 0 m. 50 d'épaisseur et leur surface est actuellement scoriacée par les agents atmosphériques (2). J'ai signalé, entre les Pitons de l'Hadjir-el-Hamis, à 15 *mètres au-dessus* du niveau actuel du Tchad, l'existence de Mollusques subfossiles [*Planorbis sudanicus* Martens, *Planorbula tchadiensis* Germain, *Physa* (*Isodora*) *tchadiensis* Germain, etc.] qui vivent, actuellement encore, dans les eaux du lac [GERMAIN, **1905***a*, p. 486 et s., **1906**, p. 223 et suiv.] Tous ces faits sont des preuves directes de l'ancienne extension du Tchad qui, à l'époque quaternaire, devait couvrir une immense surface communiquant largement avec les pays qui « s'étendant depuis le Bar-Salamat et l'Iro jusqu'au bas Bahr-el-Ghazal, sur plus de 300 kilomètres de largeur, étaient à une époque qu'il est impossible de préciser, mais vraisemblablement peu reculée, couverts d'innombrables canaux communiquant entre eux par une infinité de bras, tantôt enserrant autour des pics granitiques des aires exondées fort étendues, tantôt venant déboucher dans de vastes lagunes dont les lacs Iro et Fittri sont les derniers vestiges » [CHEVALIER, **1907**, p. 336 et s.]

C'est par ces communications fluviales que l'Afrique s'est peuplée d'*Unionidœ* vrais venus, selon toute vraisemblance, du système paléarctique par la grande vallée du Nil. Ces animaux ont ensuite essaimé dans toutes les directions, mais surtout dans les pays de l'est. Ils ont remonté le cours du Chari et peuplé le Tchad [*Unio mutelœformis* Germain, et variété *chariensis* Germ.] mais leur migration a été moins complète dans le bassin du Congo où elle semble encore en voie d'exécution (3).

(1) Avec empreintes d'*Arundo*.

(2) Ces renseignements m'ont été obligeamment communiqués par M. A. Chevalier.

(3) Les *Unio* vrais sont très rares dans le Congo où ils sont remplacés par des types réellement africains de la famille des *Mutelidœ*.

Les *Galatea* et *Fischeria* (1), qui sont des *Cyrena* complètement adaptés à la vie fluviatile, n'ont que très peu rayonné vers l'Afrique tropicale. Les *Fischeria* ont, cependant, émigré d'une façon plus complète et pénétré jusque dans les tributaires du moyen Chari d'où j'ai décrit le *Fischeria centralis* [Germain, **1904** *a*, p. 471, **1907**, p. 582, pl. lith., fig. 6-7].

Les migrations les plus complètes ont eu lieu parmi les Pulmonés et les Prosobranches. Les *Isodora* venus d'Europe, les *Limnæa*, les *Physa* du sous-genre *Pyrgophysa*, les *Physopsis*, les *Planorbis*, les *Vivipara*, les *Cleopatra*, les *Ampullaria*, etc., ont suivi, aussi bien de l'est à l'ouest que de l'ouest à l'est, le réseau fluvial équatorial, passant d'un bassin au bassin voisin, se mêlant partout intimement et fondant partout des colonies d'espèces ou identiques ou fort voisines.

Les mêmes migrations s'observent chez d'autres animaux fiuviatiles. Ch. Gravier [**1907**, p. 218, **1908**, p. 601] a parfaitement mis en évidence le chemin suivi par la Méduse du Tanganyika [*Limnocnida tanganyicæ* Günther], successivement retrouvée dans le Victoria Nyanza [Ch. Alluaud] le Niger aux environs de Bamakou [D[r] Tautain] et de Assay [Budgett) enfin signalée, tout dernièrement par Günther dans les eaux du Nil.

L'homogénéité de la faune ichthyologique du Nil, du Chari, du Tchad, du Sénégal et du Congo, signalée par Pellegrin [**1903**, 1904 *a*, p. 221, **1904** *b*, p. 309], ne peut s'expliquer que par une série de migrations semblables à celles que je viens d'indiquer pour les Mollusques. Les autres animaux d'eau douce ont, sans doute, émigré de pareille manière ; nous connaissons encore trop peu leur distribution géographique pour hasarder des comparaisons.

γ) *Migrations transshaariennes.* — Il me reste enfin à dire quelques mots d'espèces, très rares, ayant complètement traversé l'Afrique de l'*est à l'ouest en empruntant la zone désertique*

(1) Il a été autrefois signalé, en Egypte, un *Galatea ægyptiana* Chemnitz, mais Bernardi [1860, p. 13 et p. 41] conteste, avec raison, l'exactitude de cette indication.

*saharienne.* Il s'agit de Mollusques particulièrement robustes, auxquels une maigre végétation suffit amplement, et qui ne craignent ni le jeûne prolongé, ni l'influence des chauds rayons solaires. Je ne connais actuellement que deux exemples. L'*Helix desertorum* Forskal, si commun en Egypte, a traversé le Sahara et se retrouve sur la côte de Mauritanie, depuis le cap Blanc jusqu'au sud marocain, Il s'est légèrement modifié dans son nouvel habitat pour devenir, après son adaptation à son nouveau *modus vivendi*, l'*Helix Duroi* Hidalgo.

Le deuxième exemple est celui du *Zootocus insularis* Ehrenberg. Cette coquille, abondante en Abyssinie, sur la côte érythréenne, se retrouve d'abord autour du lac Rodolphe, dans le Tourkana [de Rochebrune et Germain, **1904** *b*, p. 17], puis en Sénégambie et enfin aux îles du Cap Vert, sous la forme, à peine modifiée, de la variété *subdiaphana* King (1). Bien peu de points permettent, actuellement, de jalonner la marche de cette espèce. Cependant, Bourguignat [**1876**, p. 21] a décrit, des environs d'In-Salah, par 27° de latitude nord, c'est-à-dire en plein Sahara, un *Bulimus Soleilleti* qui n'est autre chose que le *Zootocus insularis* Ehrenberg.

On pourrait objecter que ces deux espèces sont passées soit au nord, soit au sud du désert ; mais la traversée saharienne est rendue évidente par ce fait que l'*Helix Duroi* Hidalgo, et le *Zootocus insularis* Ehrenberg, sont inconnus, aussi bien en Algérie en Tunisie ou au Maroc (2), que dans les régions équatoriales du Soudan. La seule voie par laquelle ces animaux se sont propagés, de l'est à l'ouest, est donc bien le Sahara central.

Ainsi, d'une manière générale, l'Afrique équatoriale nous apparaît comme peuplée d'une faune très ancienne qui, au point de vue terrestre, n'a subi que peu de modifications

(1) La présence de cette espèce aux îles du cap Vert est une preuve de plus en faveur de la réunion probable et relativement récente de ces îles avec la partie septentrionale du continent africain.

(2) La faune de ces régions est actuellement trop connue pour que des espèces aussi prolifiques aient échappé aux recherches des naturalistes.

tandis qu'elle a été influencée, au point de vue fluviatile, par des apports plus considérables. Aussi, le continent africain, individualisé de bonne heure, a-t-il vu sa faune évoluer toujours dans le même sens. Seules, les régions de l'est ont été enrichies de migrations plus nombreuses indiquant une communication temporaire et récente (peut-être pliocène) avec Madagascar. Mais les apports se sont, dans cette région de l'Afrique orientale, si nettemnet superposés à la faune primitive que l'analyse permet toujours de les déceler facilement. Il est cependant probable que les espèces ainsi introduites, actuellement arrêtées dans la région des grands lacs, se propageront de plus en plus vers l'ouest et envahiront, dans un avenir lointain, toute la province équatoriale.

C'est aux barrières opposées par les aires désertiques : Kalahari au sud, Sahara au nord, que nous devons la survivance de cette faune autochtone, et nous pouvons dire que l'Afrique tropicale donne asile à une faune bien plus voisine de celle de l'ancien continent Africano-Brésilien que l'Amérique du Sud où les migrations de l'Archiplata vers l'Archamazonia ont été beaucoup plus complètes.

Quoique plus considérables, les apports de Mollusques fluviatiles n'ont pu parvenir à modifier, d'une manière profonde, l'allure générale de la faune. C'est que le grand facteur de ces introductions, le Nil, est un fleuve d'origine toute récente. Il a permis, néanmoins, à des séries de formes européennes de pénétrer dans l'Afrique tropicale où elles ont, grâce à un riche système hydrographique aujourd'hui en voie d'assèchement, essaimé dans toutes les directions et donné, à la faune fluviolacustre équatoriale, cette remarquable homogénéité que nous avons maintes fois constaté.

CHAPITRE VII

## Résumé et Conclusions

Entre les 17° de latitude nord et 19° de latitude sud s'étend la province équatoriale peuplée d'une faune malacologique que j'ai précédemment essayé de caractériser. Cette faune est remarquable par sa grande homogénéité, plus accentuée encore chez les Mollusques fluvio-lacustres que chez les terrestres. Tandis que ces derniers ne dépassent nulle part, d'une manière sensible, les limites de la province équatoriale, les premiers s'étendent, d'un côté dans le bassin du Nil jusqu'aux bouches mêmes du grand fleuve égyptien, de l'autre dans le bassin du Zambèse et une bonne partie des fleuves et rivières de l'Afrique australe.

L'Afrique se trouve ainsi divisée, au point de vue malacologique, en trois grandes provinces : une province septentrionale appartenant au système paléarctique ; une province équatoriale dont les affinités s'établissent avec l'Amérique tropicale et, moins nettement, avec l'Inde péninsulaire ; enfin une province, que j'ai nommée australo-africaine, dont la faune, très archaïque, doit être rapprochée de celle de la Patagonie, de l'Australie et de la Nouvelle-Zélande.

De ces faits, développés dans les pages précédentes, il est naturel de conclure à l'existence, à une époque très reculée, d'un vaste continent qui englobait l'Afrique australe, une partie de l'Amérique du Sud, l'Inde et Madagascar. Ce continent, peuplé d'*Endodontidœ* et de *Rhytidœ*, se divisa de très bonne heure. Le creusement du canal de Mozambique, qui existait dès le commencement de la période jurassique, isola d'abord le continent Australo-Indo-Malgache (Continent de Gondwana) sur lequel les grands *Helicidœ* [*Acavus*, *Stylodonta*, *Ampelita*, *Panda*, etc.] évoluèrent très largement. Le morcellement de ce continent s'opéra peu à peu (1) ; il se réduisit d'abord à

(1) Je me limite ici aux contrées voisines du continent africain.

une longue péninsule Indo-Malgache qui s'effondra, ne laissant plus subsister, au début du tertiaire, qu'une chaîne d'îles assez rapprochées. Madagascar est complètement isolé et n'aura plus, par la suite, que des communications temporaires avec l'Afrique.

Un immense continent unissait alors l'Amérique équinoxiale et l'Afrique tropicale (Continent Africano-Brésilien). Il donnait asile à une riche faune de *Stenogyrinæ*, de *Cœliaxinæ*, de *Streptaxidæ* et d'*Ennæidæ*, tandis que ses fleuves, ses rivières et ses lacs étaient peuplés de *Melaniidæ*, d'*Ampullariidæ* et de *Mutelidæ*. Mais, vers l'époque de la grande transgression sénonienne, cette aire continentale s'abîma sous les flots de l'Atlantique sans laisser d'autres traces que des îles de faible étendue comme Sainte-Hélène, l'Ascension et l'Archipel du Golfe de Guinée. L'Afrique tropicale est, dès lors, complètement isolée, sauf au nord du 17° parallèle, et sa faune évoluera dans un sens particnlier. C'est à partir de cette époque que vont se développer les *Achatininæ* qui donnent à sa faune terrestre son aspect si original. Seul, Madagascar fut de nouveau réuni temporairement à l'Afrique aux temps mio-pliocènes, ce qui permit aux Mollusques terrestres et fluviatiles, aux *Hippopotamus* et *Potamochœrus* d'émigrer vers la grande île.

Plus au nord, et en dehors de l'Afrique tropicale, une aire continentale miocène ou pliocène unissait les Iles du Cap Vert, les Canaries, Madère et les Açores au Portugal et à l'Afrique septentrionale. Ces divers archipels se peuplaient d'une *faune terrestre* paléarctique qui, après leur individualisation, évoluait séparément et d'une manière différente sur chaque groupe d'îles.

Sur la faune autochtone de l'Afrique se sont alors superposés, à des dates différentes, des apports venus des régions voisines par migrations successives. Ce qui précède permet d'entrevoir que ces nouveaux éléments sont presque entièrement originaires du système paléarctique et de la région malgache, seules contrées ayant eu des connexions récentes avec les régions

équatoriales. Aussi, tandis qu'à l'ouest, mais surtout à l'est, une série de migrations peuplent, d'espèces européennes, syriennes et arabiques, une partie du domaine tropical, d'autres éléments, plus anciennement émigrés des régions indo-malgaches, ont essaimé le long des côtes de l'Océan Indien, atteignant le Choa au nord, la colonie du Cap au sud. Inversement, quelques Mollusques africains se sont dispersés vers les régions voisines. Un certain nombre ont pu gagner Madagascar ; mais, arrêtés au nord comme au sud par les zones désertiques du Sahara et du Kalahari, ils n'ont pu pénétrer qu'exceptionnellement dans les contrées paléarctiques ou dans celles de l'Afrique australe.

Les bassins fluviaux de l'Afrique tropicale étaient, pendant le quaternaire, beaucoup plus puissants et plus étendus qu'aujourd'hui. De nombreuses connexions établissaient entre eux des communications larges et faciles. Il s'en est suivi, dans presque tous les groupes d'animaux fluviatiles, d'importantes migrations qui ont intimement mêlé les faunes des différents bassins. L'uniformité du milieu aidant, la faune fluvio-lacustre a pris ce remarquable caractère d'homogénéité que j'ai maintes fois signalé. Mais un desséchement graduel, dû à des causes multiples, gagne tous les grands fleuves africains. Il se poursuit sans arrêt, méthodiquement, et les quelques communications que nous constatons aujourd'hui entre bassins différents ne tarderont pas à disparaître. Un grand nombre de rivières et même de fleuves sont voués à une prochaine et irrémédiable décadence. Les animaux fluviatiles se trouveront alors entièrement isolés au sein de milieux différents, moins favorables à leur développement. Il est donc permis de supposer que la faune fluviatile africaine équatoriale ira continuellement en s'appauvrissant. En même temps, les conditions de milieu variant de plus en plus suivant les localités, les animaux se sélecteront des caractères spéciaux, donneront de nouvelles espèces qui, dans un avenir encore lointain, rompront la monotonie faunique de l'Afrique équatoriale.

## *INDEX BIBLIOGRAPHIQUE*

**1907.** Abruzzi (Duca Degli). Esplorazione nella Catena del Ruwenzori. (*Boll. Soc. Geog. Ital.*, 4e série, VIII, pp. : 99-127, 5 pl. cartes.)

**1757.** Adanson. Histoire naturelle du Sénégal. Coquillages (avec la relation abrégée d'un Voyage fait en ce pays, pendant les années 1749, 50, 51, 52 et 53. (Paris, in-4°, 190+xvci+275 pp., 1 carte et 19 planches.)

**1896.** Ailly (A. d'). Contributions à la connaissance des Mollusques terrestres et d'eau douce de Kaméroun. (*Bihang t. k. Svenska vet. Akad. Handl.*, Bd. XXII, Afd. IV, n° 2 ; 138 pp., 5 pl.)

**1854.** Albers (I.-C.). Malacologia Maderensis, sive enumeratio Molluscorum quæ in insulis Maderæ et Portus Sancti aut viva exstant aut fossilia reperiuntur. (In-4°, Berlin, 94 pp., 22 pl. color.)

**1905.** Alexander (Lieut. Boyd). Note publiée sous le titre : « The Alexander-Gosling Expedition in the Sudan. (*The Geographical Journal* ; XXVI ; pp. : 535-538.)

**1907.** Alexander (Lieut. Boyd). From the Niger to the Nile. (London, Edw. Arnold, 2 vol. in-8°, xvi+358 et xi+420 pp., fig. et pl. phot. 3. pl. cartes.)

**1860.** Allport (S.). On the Discovery of some Fossil Remains near Bahia in South America. (*Quarterly Journal of the Geological Society London* ; Vol. XVI, pp. : 263-268, pl. XIV, 3 fig. dans le texte.)

**1902.** Almonte (E. d'). Someras notas pará contribuir a la descripcion fisica, geographica y geologica de la zona noroeste de la isla de Fernando-Pô y de la Guinea continental española. (*Bull. Real Societad geogr. Madrid* ; tomo XLIV.)

1903. Ameghino (Fl.). L'âge des formations sédimentaires de Patagonie. (*Ann. Soc. Cient. Argentina* ; t. L, pp. : 109-130, 145-165, 209-229 [**1900**] ; t. LI, pp. 20-39, 65-110 [**1901**] ; t. LII, pp. : 189-197, 244-250 [**1901**], t. LIV, pp. : 161-180, 220-249, 283-342 [**1902**]. Edition à part, **1903** in-8°, 231 pp.)

1906. Ameghino (Fl.). Les formations sédimentaires du Crétacé supérieur et du Tertiaire de la Patagonie. (*Anales del Museo Nacional de Buenos-Aires*, 3e série, t. VIII, pp. : 1-568, 358 fig. dans le texte et 3 pl.)

**1887.** Ancey (C. F.). On the generic name of a remarkable Bivalve Shell found in the Congo. (*Conchol. Exchange* ; II, p. 22.)

**1905.** ANTHONY (R.). Influence de la fixation pleurothétique sur la morphologie des Mollusques acéphales dimyaires. (*Annales sciences naturelles ;* 9e série ; I, **1905**, pp. : 165-397, Pl. VII-IX.)

**1907.** ANTHONY (R.). Etude monographique des Ætheridæ (Anatomie, Morphogénie, Systématique). (*Annales de la Soc. roy. Zoologique et Malacol. de Belgique ;* t. XVI, 1906 [paru en 1907], pp. : 322- 430, pl. XI-XII.)

**1907.** ARLDT (TH.). Die Entwicklung der Kontinente und ihrer Lebewelt. Ein Beiträg zur vergleichenden Erdgeschichte. (Leipzig, Engelmann, in-8o, XVII-730 pp. ; 25 fig., 23 planches cartes col.)

**1809.** AUDOIN (V.). Explication sommaire des planches de Mollusques de l'Egypte et de la Syrie publiés par J.-C. SAVIGNY, offrant un exposé des caractères naturels des genres avec la description des espèces. *In :* Description de l'Egypte ou Recueil des observations et des recherches qui ont été faites en Egypte pendant l'expédition de l'armée française, publié par les Ordres de Sa Majesté l'Empereur Napoléon. (Paris, 1809, in-folio, t. I, 56 pp. ; — 2e édition, Paris, 1827, in-8o, t. XXII [Zoologie, t. II], Mollusques, pp. : 109-212.)

**1494.** BARRAT. (M.).Trois coupes géologiques du Congo français. (*Comptes rendus Académie Sciences Paris ;* CXIX, pp. : 703-705.).

**1895.** BARRAT (M.). Sur la Géologie du Congo français. (*Annales des Mines ;* 9e série, VII ; pp. 379, pl. XII-XIII, XIV.)

**1896.** BARROIS (TH.). Recherches sur la Faune des eaux douces des Açores. (*Société des Sciences, de l'Agricult. et des Arts de Lille ; Mémoires*, 5e série, fasc. VI, pp. : 1-172, 3 pl.)

**1860-1861.** BARTH (H.). Voyages et découvertes dans l'Afrique septentrionale et centrale pendant les années 1849 à 1855. (Traduction par Paul Ithier), Paris, 4 vol. in-8o, 57 pl. et 1 carte.)

**1904.** BATHER. Remarques *in* ELLIOT, 1904.

**1894.** BAUMANN (OSC.). Durch Massaïland zur Nilquelle. Reisen und Forschungen der Massai-Expedition des deutschen Antisklaverei-Komite in den Jahren 1891-1893. (Berlin, in-8o, XIV+386 pp., 386 gr., 1 carte.)

**1891.** BAUR (G.). On the Origin of the Galapagos. (*The American Naturalist ;* Vol. XXV ; pp. : 217-229 et pp. 307-326.)

**1897.** BAUR (G.). New Observations on the origin of the Galapagos Islands, with remarks on the geological age of the Pacific Océan. (*The American Naturalist ;* Vol. XXXI, pp. : 661-680 ; et pp. 864-896.)

1895. Beddard (Frank E.). A text-book of Zoogeography. (Cambridge; in-12, viii+246 pp.; cartes dans le texte.)

1859 (Mars). Benson. Note sur la transportation et la naturalisation au Bengale de l'*Achatina fulica* de Lamarck. [*Journal de Conchyliologie*; Vol. VII (2e série, t. III), (le vol. porte la date de juillet 1858, mais le dernier numéro de ce vol. a paru en juillet 1859) pp. : 266-268.]

1860 Bernardi (Le Chevalier A.-C.). Monographie des genres Galatea et Fischeria [Figures dessinées et lithographiées d'après nature, par Eugène Levasseur, coloriées par Mad. veuve Delarue retouchées avec soin au pinceau par l'auteur.] (Paris, gr. in-4°, 48 pp., 10 planches dont 7 coloriées.)

1876 Blanford (W.-T.). The African element in the Fauna of India; a criticism of Mr. Wallace's views as expressed in the « Geographical Distribution of Animals ». (*Annals and Magazine of Natural History*, 4e série, vol. XVIII, pp. : 277-294.)

1890. Blanford (W.-T.). The Anniversary address of the President (of the Geological Society of London). (*Quarterly Journal Geolog. Society London*, XLVI. pp. : 43-110.)

1875. Blyth (E.). Catalogue of Mammals and Birds of Burma 1875, in-8°, xxiv+167 pp. (*Journ. of the Asiatic Society of Bengal*; Part. II, n° suppl. août 1875.)

1906. Boule (M.) et Thévenin (A.). Paléontologie de Madagascar. I. Fossiles de la Côte orientale (avec la collaboration de J. Lambert). (*Annales de Paléontologie*; I, pp. : 43-59, 12 fig. dans le texte.)

1906 *a*. Boule (M.). Lémuriens et Lémurie. (*La Géographie; Bulletin de la Soc. de Géogr.* Paris, t. XIII, pp. : 19-23.)

1865. Bourguignat (J.-R.). Mollusques terrestres et fluviatiles recueillis par Henri Duveyrier dans le Sahara. (Extrait de l'ouvrage de Duveyrier, Supplément aux *Touareg du Nord*. Paris, in-8°, 30 pp., 3 pl. [pl. XXVI-XXVIII.]

1876. Bourguignat (J.-R.). Species novissimæ Molluscorum in Europæo systemati detectæ, notis diagnosticis succinctis breviter descriptæ. (Paris, 1876 in-8°, 80 pp.).

1879. Bourguignat (J.-R.). Description de diverses espèces terrestres et fluviatiles et de différents genres de Mollusques de l'Egypte, de l'Abyssinie, de Zanzibar, du Sénégal et du centre de l'Afrique. (Paris, in-8°, 54 pp.)

1882. Bourguignat (J.-R.). Mollusques terrestres et fluviatiles. [Mission G. Revoil au pays Çomalis. Faune et Flore]. (Paris, gr. in-8° 108 pp., 4 pl.+2 pl.)

1883. Bourguignat (J.-R.). Histoire malacologique de l'Abyssinie *Ann. Sc. nat., n. série*, t. XV. (Paris, 1 vol. in-8° 162 pp., 5 pl., 1 carte.)

1883 *a*. Bourguignat (J.-R.). Mollusques fluviatiles du Nyanza-Oukéréwé (Victoria-Nyanza), suivis d'une note sur les genres Cameronia et Burtonia du Tanganika. (Paris, août, in-8°, 23 pp. 1 pl.)

1885. Bourguignat (J.-R.). Espèces nouvelles et genres nouveaux découverts par les Rév. Pères missionnaires dans les grands lacs africains Oukéréwé et Tanganika. (Paris, décembre, in-8°, 39 pp.)

1885 *a*. Bourguignat (J.-R.). Notice prodromique sur les Mollusques terrestres et fluviatiles recueillis par M. Victor Giraud dans la région méridionale du lac Tanganika. (Paris, in-8°, 110 pp.)

1888. Bourguignat (J.-R.). Iconographie malacologique des animaux Mollusques fluviatiles du lac Tanganika. (Corbeil, in-8°, 82 pp., 35 pl.)

1889. Bourguignat (J.-R.). Mollusques de l'Afrique équatoriale, de Moguedouchou à Bagamoyo et de Bagamoyo au Tanganika. (Paris, Mars ; in-8°, 229 pp., 8 pl.)

1890. Bourguignat (J.-R.). Histoire malacologique du lac Tanganika. (*Ann. sc. natur. ; Zoologie ;* X, pp. : 1-267, pl. I-XVII.)

1900. Branner. *Canadian Meeting Americ. Instit. Min. Engen. ;* p. 17.)

1902. Branner. *Bullet. Geolog. Soc. America ;* vol. XIII, p. 47 sq.

1823. Cailliaud (Fr.). Voyage à Méroé et au fleuve Blanc. (Paris, 4 vol. in-8°, et Atlas. Mollusques, t. II, p. 222 et suiv. ; t. IV, p. 261. Atlas part. II, pl. LX-LXI.)

1884. Calderon (Salv.). Edad geológica de las Islas Atlánticas y su relacion con los continentes. (*Bol. Soc. Geogr. Madrid*, XVI, pp. 377-399.)

1892. Calderon (Salvator). Observations à la note de M. G. Rolland sur l'histoire géologique du Sahara. (*Bulletin soc. géologique France ;* 3e série, XX ; pp. xxxiii-xxxv.)

1881. Cameron (V.-L.). A travers l'Afrique. Voyage de Zanzibar à Benguela. (Paris, Hachette, in-8°, 559 pp., 139 gr., 1 carte.)

1908. Chautard (Jean) et Lemoine (Paul). Sur la constitution géologique de quelques points de la Mauritanie, d'après les échantillons rapportés par le capitaine Gérard. (*La Géographie ; Bullet. de la Soc. de Geogr.*, XVII, n° 4, 15 avril ; pp. ; 307-309.)

1901. Chevalier (A.). Sur l'existence probable d'une mer dans la région de Tombouctou. (*Comptes rendus Acad. sc. Paris ;* t. CXXXII ; pp. : 926-928.)

**1907.** Chevalier (A.). Mission Chari-Lac Tchad, 1902-1904. L'Afrique centrale française. Récit du voyage de la mission, par A. Chevalier ; appendice par MM. Pellegrin, Germain, Courtet, Petit, Bouvier, Lesne, du Buysson, Surcouf. (Paris, A. Challamel (couverture 1908), in-8°, xv+776 pp., 112 fig., 8 pl. phot., 6 pl. cartes.)

**1886.** Choffat (Paul). Note préliminaire sur des fossiles recueillis par M. Lourenço Malheiro, dans la province d'Angola. (*Bull. Soc. Géol. France ;* 3e série, XV, pp. : 154-157.)

**1886.** Choffat (Paul) et Loriol (P. de). Matériaux pour l'étude stratigraphique et paléontologique de la province d'Angola. (*Mémoires de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève ;* XXX, n° 2, 116 pp., 8 pl.)

**1902.** Choffat (Paul). Sur le Crétacique de Conducia en Moçambique. (*Bullet. Soc. Géol. France ;* 4e série, II, pp. 400-403.)

**1903.** Choffat (P.). Le Crétacique de Conducia. (*Commission du service géologique du Portugal. Contributions à la connaissance géographique des colonies Portugaises,* I. Lisbonne, in-4°, 32 pp., 9 pl.)

**1905.** Choffat (P.). Nouvelles données sur la zone littorale d'Angola. (*Commission du service géologique du Portugal. Contributions à la connaissance géologique des colonies portugaises,* II. In-4°, 48 pp., 4 pl.)

**1908.** Choffat (P.). Essai sur la Tectonique de la chaîne de l'Arrabida. (*Commission du service géologique du Portugal.* Lisbonne ; in-4°, 89 pp ; 19 fig., 10 pl.)

**1907.** Chudeau (R.). Phénomènes actuels et phénomènes récents au Sahara. (*Assoc. franç. Av. Sc. ; Congrès de Reims ;* vol. II, pp. : 389-400, 1 fig. dans le texte.)

**1908.** Chudeau (R.). Etudes sur le Sahara et le Soudan. (*Annales de Géographie ;* XVII, pp. : 34-55, pl. I.)

**1909.** Chudeau (R.). Mission au Sahara. — Le Sahara Soudanais. [Paris, 1909, in-8°, cartes et figures (sous presse.]

**1899.** Citerni (C.). Voir Vanutelli.

**1908.** Combemorel. *Bulletin de l'Afrique française,* Décembre 1908. ou janvier 1909 (sous presse).

**1834.** Conrad (T.-A.). Description of a new genus of Fresh-water Shells. (*Journ. Acad. nation. sc. of Philadelphie ;* VII, pp. : 178-180.

**1908.** Cortier (Lieut.). L'Adr'ar des Ifor'ass. (*La Géographie ;* vol. XVII, n° 4, pp. : 265-280, pl. III.)

**1904.** Crick. Voir Bather.

1883. Crosse (H.). Note complémentaire sur l'*Anodonta Guillaini* Recluz. (*Journal de Conchyliologie ;* vol. XXXI (3e série, t. XXIII) ; pp. : 221-222, pl. IX, fig. 4 (color.)

1888. Crosse (H.) et Fischer (P.). Observations sur le *Bulimus exaratus* Müller. [*Journal de Conchyliologie ;* vol. XXXVI (3e s., t. XXVIII), pp. : 11-12.]

1888 *a*. Crosse (H.) et Fischer (P.). Nouveau catalogue des Mollusques terrestres de l'île de San-Thomé. [*Journ. de Conchyliologie ;* vol. XXXVI (3e série, t. XXVIII), pp. : 12-30, pl. I.]

1896. Dall (W. H.). Insular landshell faunas, especially as illustrated by the data obtained by Dr. G. Baur in the Galapagos Islands. (*Proceed. Acad. natur. sc. Philadelphia ;* pp. : 395-459, pl. XV-XVII.)

1890. Dautzenberg (Ph.). Mollusques recueillis au Congo par M. E. Dupont entre l'embouchure du fleuve et le confluent du Kassai. (*Bulletin de l'Académie royale de Belgique ;* 3e série, XX, no 2, pp. : 566-579, pl. I-III.) Précédé (pp. : 559-566) de : E. Dupont. Sur des Mollusques vivants et postpliocènes recueillis au cours d'un voyage au Congo, en 1887.

1890 *a*. Dautzenberg (Ph.). Récoltes malacologiques de M. le capitaine Em. Dorr, dans le Haut-Sénégal et le Soudan français, de 1886 à 1889. (*Mémoires Soc. Zool. France ;* III, pp. : 123-135, pl. I.)

1894. Dautzenberg (Ph.). Récolte malacologique de M. Ch. Alluaud, aux environs de Diégo-Suarez, en 1893. [*Journal de Conchyliologie ;* vol. XLII (3e série, t. XXXIV), pp. : 89-112, pl. III. IV (color.]

1901. Dautzenberg (Ph.). Description de trois Mollusques nouveaux provenant de l'Etat indépendant du Congo. [*Annales* (*Mém.*) *de la Soc. roy. Malacol. Belgique ;* t. XXXVI ; pp.: 1-7, pl. I.]

1908. Dautzenberg (Ph.). Récoltes malacologiques de M. Ch. Alluaud en Afrique orientale (1903-1904). [*Journal de Conchyliologie,* vol. LVI (4e série, X) ; pp. : 1-34, pl. I-II.]

1907. Depéret (Ch.). Les transformations du monde animal. (Paris, in-12 ; 360 pp.)

1827. Deshayes (G.-P.). Mémoire anatomique sur l'Iridine du Nil. (*Mém. soc. hist. naturelle de Paris ;* vol. III, pp. : 1-16, pl. I.)

1907. Desplagnes. Les sources du Bakoy. Régions aurifères soudanaises (*La Géographie ;* XVI ; pp. : 225-235, fig. 21.)

1903. Destenave (Lieut-col.). Le lac Tchad. (*Revue générale sciences pures et appliquées ;* XIV, pp. : 649-662 et 717-727, 27 fig. ans le texte et pl. I.)

1882. Doelter (C.). Die Vulkane der Cap Verden und ihre Producte. (Gratz, in-8°.)

1864. Dorhn (H.). List of the Shells collected by Cap. Speke during his second journey through central Africa. (*Proceed. Zool. Soc. London* ; pp. : 116-118.)

1869. Dohrn (Dr. H.). Die Binnenconchylien der Capverdischen Inseln. (*Malakozool. Blätter* ; Bd. XVI, pp. : 1-23.)

1861. Drouët (Henri). Eléments de la faune Açoréenne. (Paris, 1861, petit in-4°, 245 pp., extrait des Mém. in-8° de la Société Académique de l'Aube ; t. XXV.)

1853. Dunker (G.). Index Molluscorum, quæ in itinere ad Guineam inferiorem collegit Georgius Tams. (Cassel. in-4°, 74 pp. 10 pl. color.)

1902. Dupuis (P.) et Putzeys (S.). Diagnoses de quelques espèces de coquilles nouvelles provenant de l'état indépendant du Congo suivies de quelques observations relatives à des espèces déjà connues. [*Annales soc. roy. Malacogique Belgique* ; XXXVI, 1901 (1902), pp. LI-LXI, fig. 21 à 29.]

1892. Dybowsky (J.). L'extrême sud-algérien ; contribution à l'histoire naturelle de cette région. (*Nouv. Archives missions sc. et littér.* ; I ; 56 pp., pl. III-IV.)

1902. Dyé (A.-Henri). Le Bahr et Ghazal. Notions générales sur la Province, les rivières, les plateaux et les marais. *Annales de géographie* ; t. XI, pp. : 315-338, pl. X-XI (cartes) et pl. 12-15 (photogr.)

1828-1845. Ehrenberg. Symbolæ Physicæ, seu icones et descriptiones corporeum animalium novorum aut minus cognitorum, quæ ex itineribus per Libyam, Ægyptum, Nubiam, Dongolam, Arabiam et Habessiniam. — 2 vol. in-folio, Berlin ; sans paginat.

1873. Elwes (H.-J.). On the geographical distribution of Asiatic Birds. (*Proceed. Zoolog. Society of London* ; pp. : 645-682 ; plate LI.)

1904. Elliot. The Anglo-French Niger-Chad boundary commission (*The geographical Journal* ; XXIV, pp. : 520-522.)

1905. Engler (A.). Ueber floristiche Verwandtschaft zwischer dem tropischen Afrika und Amerika, sowie über die Annahme eines versunkenen brasilianisch-äthiopischen Continents. (*Sitzungsb. d. k. preuss. Akad. d. Wiss.* ; n° VI, pp. : 180-231.)

1904. Esch (E.). Solger (Dr F.), Oppenheim, Jækel. Beiträge zur geologie von Kamerun. (Stuttgart, in-8°, xiii-298 pp., 9 pl., 83 fig. dans le texte.)

1878. Fischer (P.). Coquilles du Sahara provenant du voyage de M. L. Say. [*Journal de Conchyliologie* ; vol. XXVI (3e série, t. XVIII), pp. : 74-81, planche II, fig. 1, 1 a, 1 b.]

1887. Fischer (Dr Paul). Manuel de Conchyliologie et de Paléontologie conchyliologique ou histoire naturelle des Mollusques vivants et fossiles. Appendice sur les Brachiopodes par D.-P. Œhlert (Paris ; in-8o, xxiv+1369 pp., 1138 fig. et 23 planches.)

1892. Fischer (P.). Mollusques (pp. : 45-52, pl. III) ; *in :* Dybowsky (J.) 1892. Voir Crosse.

1848. Fischer de Waldheim. *Bulletin soc. impér. des Naturalistes de Moscou*, vol. XXI ; p. : 236.)

1907. Fliche. Note sur les empreintes végétales recueillies dans les tufs des environs de Pernes. (*In :* Le Néogène continental de la Basse-Vallée du Tage ; *Commission du Service géolog. du Portugal ;* pp. : 79-80.)

1908. Foa (Ed.). Résultats scientifiques des Voyages en Afrique d'Edouard Foà. (Paris, in-4o, xli+741 pp. ; figures, 6 cartes et 12 Planches en couleurs.)

1775. Forskal. Descriptiones animalium, avium, piscium, amphibiorum, vermium, insectorum, quæ in itinere orientali observavit. (Hauniæ ; in-4o.)

1904. Foureau (F.). D'Alger au Congo par le Tchad. (Paris ; in-8o, cartes et fig. dans le texte.)

1905. Foureau (F.). Documents scientifiques de la mission Saharienne (Mission Foureau-Lamy). [Paris, 2 vol. in-4o, 428 fig. dans le texte, 30 pl. et atlas in-4o de 16 cartes.]

1908. Freydenberg (H.). Le Tchad et le bassin du Chari. (Paris, F. Schmidt, in-8o, 187 pp., 4 cartes hors texte, fig. dans le texte).

1886. Furtado (A.). Coquilles terrestres et fluviatiles de l'exploration africaine de MM. Capello et Ivens (1884-1885). (*Journal de Conchyliologie ;* XXXIV ; pp. : 138-152, pl. VI-VII.)

1888. Furtado (A.). Sur le *Bulimus exaratus* Müller. [*Journal de Conchyliologie ;* vol. XXXVI (3e série, t. XXVIII) ; pp. : 1-10, pl. II-III.]

1907. Gautier (E.-F.). A travers le Sahara français d'In-Ouzel au Niger. (*La Géographie ;* vol. XV, pp. : 1-28 et 103-120, pl. I.)

1907 *a*. Gautier (E.-F.). Etudes sahariennes. (*Annales de Géographie ;* XVI ; pp. : 46-49, pl. I ; et pp. : 117-138, pl. III et III *bis*.)

1908. Gautier (E.-F.). Le Sahara algérien. (Paris ; in-8o, 371 pp., 61 fig., 4 cartes et 52 pl.)

**1904**. Germain (Louis). Sur quelques Mollusques terrestres et fluviatiles rapportés par M. Ch. Gravier du désert Somali. (*Bulletin du Muséum d'hist. nat. Paris ;* X ; pp. : 344-354, 4 fig. dans le texte.)

**1904** *a*. Germain (Louis). Note préliminaire sur les Mollusques recueillis par les membres de la mission A. Chevalier, dans la région du Tchad et le bassin du Chari. (*Bulletin Muséum ;* X ; pp. : 466-472.)

**1905**. Germain (Louis). Sur les Mollusques recueillis par les membres de la mission F. Foureau-Lamy, dans le centre africain. (*Bull. Mus. hist. nat. Paris;* XI ; pp. : 249-253 ; et pp. : 327-331, 3 fig. dans le texte.)

**1905** *a*. Germain (Louis). Contributions à la faune malacologique de l'Afrique équatoriale. I. Note préliminaire sur quelques Mollusques nouveaux du lac Tchad et du bassin du Chari. (*Bull. Muséum hist. natur. Paris ;* XI ; pp. : 483-489.)

**1906**. Germain (Louis). Etude sur les Mollusques recueillis par M. le lieutenant Lacoin, dans la région du lac Tchad. (*Mémoires Soc. Zool. France ;* XIX ; pp. : 219-242, pl. IV.)

**1906** *a* Germain (Louis). Contributions, etc... II. Mollusques recueillis par M. Lenfant dans le Tchad ; III. Sur quelques Lamellibranches du Tchad rapportés par M. le lieutenant Hardelet ; IV. Sur les Mollusques recueillis par M. le lieutenant Moll dans la région du Tchad. (*Bull. Muséum hist. natur. Paris ;* XII ; pp. : 52-61 ; fig. 1-4.

**1906** *b*. Germain (Louis). Contributions, etc... V. Sur les Mollusques recueillis par M. le capitaine Duperthuis dans la région du Kanem (lac Tchad). (*Bulletin Muséum hist. nat. Paris ;* XII ; pp. : 166-174, fig. 5-6.)

**1907**. Germain (Louis). Les Mollusques terrestres et fluviatiles de l'Afrique centrale française. (*In* Chevalier (A.). L'Afrique centrale française ; pp. : 456-617, pl. V, 1 pl. lithogr. et fig. 85-100.)

**1907** *a*. Germain (Louis). Note sur la présence des *Ætheria* dans les rivières de Madagascar. (*Bull. du Muséum Paris* ; XIII ; pp. : 225-227.)

**1907** *b*. Germain (Louis). Contribution, etc... X. Mollusques nouveaux du lac Tchad (Mission R. Chudeau). [*Bulletin Muséum Paris ;* XIII, pp. : 269-275.]

**1907** *c*. Germain (Louis). Essai sur la Malacographie de l'Afrique équatoriale. (*Archives de Zoologie expérimentale et générale ;* 4e série, VI, pp. : 103-135.)

1908. Germain (Louis). Mollusques terrestres et fluviatiles recueillis par M. A. Chevalier à la côte d'Ivoire (1907). (*Journal de Conchyliologie ;* vol. LVI, pp. : 95-115, pl. III.)

1908 *a*. Germain (Louis). Mollusques du lac Tanganyika et de ses environs. (*In :* Foa ; Résultats scientifiques des Voyages en Afrique d'Ed. Foà ; pp. : 612-702 ; 53 fig. dans le texte.)

1908 *b*. Germain (Louis). Note sur les Mollusques du Sahara et plus particulièrement du Touat. (*In :* Gautier Le Sahara ; Paris, Appendice X ; pp. : 358-360.)

1908 *c*. Germain (Louis). Contributions, etc... XIII. Sur un Pseudotrochus nouveau du Congo. (*Bull. Mus. hist. nat. Paris ;* XIV ; pp. : 53-55, fig. 30.)

1908 *d*. Germain (Louis). Contributions, etc... XV. Sur un nouveau *Chelidonopsis* du Congo. (*Bullet. Muséum hist. nat. Paris ;* XIV ; pp. : 160-162, fig. 31-33.)

1908 *e*. Germain (Louis). Contributions, etc.... XVI. Helix nouveaux des environs du cap Blanc. (*Bull. Muséum Paris* ; XIV. pp. : 290-291.)

1908 *f*. Germain (Louis). Mollusques terrestres recueillis par M. Ch. Gravier à l'île de San-Thomé (1906). (*Bullet. Muséum hist. nat. Paris ;* XIV ; pp. : 55-62, 4 fig. dans le texte.)

1909. Germain (Louis). Contribution, etc... XVII. Sur les genres *Moncetia* Bourguignat et *Brazzea* Bourguignat. (*Bullet. Muséum hist. nat. Paris ;* XV ; n° 3, *sous presse*).

1893. Girard (A.). Révision de la faune malacologique des îles S.-Thomé et du Prince. (*Jornal sciencias mathem., phys. e naturaes Lisboa ;* 2e série, III, pp. : 28-42 et 95-114, pl. I.)

1895. Girard (A.). Sur le *Thyrophorella thomensis* Greef, Gastéropode muni d'un faux opercule à charnière. (*Jornal Sciencias mathem., phys. e naturaes ;* 2e série, IV ; pp. : 28-31, 1 pl.)

1895 *a*. Girard (A.). Les Explorations zoologiques des Portugais dans les îles du golfe de Guinée. (*Portugal em Africa ;* juillet ; pp. : 809-824, carte de San-Thomé.)

1885. Giraud (V.). Voyage aux grands lacs de l'Afrique équatoriale. (*Bull. Soc. géogr. Paris,* nos 7-8, à part in-8°, 1 carte.)

1843. Gould (A.). Specimens collected by Dr. Perkins, Liberia. (*Proceed. of the Boston Soc. of nat. hist. ;* p. 157.)

1905. Grandidier (Guillaume). Recherches sur les Lémuriens disparus et en particulier sur ceux qui vivaient à Madagascar. (*Nouvelles Archives du Muséum ;* 4e série, t. VII. Paris, Masson, in-4°, 144 pp. ; 27 fig. dans le texte et 12 planches.)

1907. GRAVIER (CH.). La Méduse du Tanganyika et du Victoria-Nyanza; sa dispersion en Afrique. (*Bull. Muséum Paris ;* vol. XIII pp. : 218-224, pl. IV.)

1908. GRAVIER (CH.). La Méduse du Tanganyika et du Victoria Nyanza; sa dispersion en Afrique. (*In :* Foà : 1908, pp. : 601-611 ; 1 carte.)

1882. GREEF (R.). Uber die Landschneckenfauna der Inseln Sâo-Thomé (*Zoolog. Anzeiger ;* V, pp. : 516-521.)

1888. GUERNE (J. DE). Excursions géologiques dans les îles de Fayal et de San-Miguel (Açores). (Paris ; in-8°, 110 pp., 1 pl.)

1877. HARTLAUB (G.). Die Vögel Madagascars und der Mascarenen, ein Beitrag zur Zoologie der æthiopischen Region. (Halle, in-8°).

1877 *a*. HARTLAUB (G.). General Remarks on the Avifauna of Madagascar and the Mascarine Islands. (*Ibis ;* pp. : 334-336.)

1900. HAUG (EMILE). Les géosynclinaux et les aires continentales. Contributions à l'étude des transgressions et des régressions marines. (*Bull. Soc. géologique France ;* 3e série, XXVIII, pp. : 617-711, 3 cartes dans le texte.)

1907. HAUG (EMILE). Traité de géologie. T. Ier. Les phénomènes géologiques. (Paris, in-8°, 538 pp., 195 fig. et 71 planches.)

1895. HEDLEY (C.). Considerations on the surviving refugees in Austral lands of ancient antarctic life. (*Journal and Proceedings of the royal Society of New South Wales for* **1895** ; vol. XXIX pp. : 278-286.)

1885. HEYNEMANN (D.-F.). Ueber Chlamydephorus Binney. (*Jahrbücher der deutschen Malakozoologischen Gesellschaft,* XII ; pp. : 17-20, Taf. II, fig. 5-7.)

1885 *a*. HEYNEMANN (D.-F.). Ueber die Vaginula-Arten Afrika's. (*Jahrbücher der deutschen Malakozoologischen Gesellschaft.* Vol. XII ; pp. : 83-128.)

1885 *b*. HEYNEMANN (F.). Ueber Vaginula-Arten in British Museum (Natural History) in London. (*Jarb. der deutschen Malakoz. Gesellsch.* XII ; pp. : 1-16, Taf. I-II.)

1885 *c*. HEYNEMANN (F.). Die nackten Landpulmonaten des Erdbodens. (*Jahrb. der deutschen Malakozool. Gesellsch.;* XII, pp. : 236-330.)

1892. HÖHNEL (L. RITTER von). Zum Rudolph-See und Stephanie-See; Vienne, in-8°, 877 pp. Cartes et figures.)

1845. HOOKER (J.-D.). On the Huon Pine, and on *Microcachrys*, a new Genus of *Coniferæ* from Tasmania, together with remarks upon the geographical distribution of that order in the Southern Hemisphere. (*London Journal of Botany ;* IV, pp. 137-157. Tab. VI.)

**1904.** Hudleston (W.-H.). On the origine of the marine (Halolimnic) fauna of Lake Tanganyika. (*The Geological magazine or monthly Journal of Geology, New series, Décade* V. Vol. I ; pp. : 337-382, 4 fig. dans le texte et planches I-II.) Egalement imprimé dans : *Journal of the Transactions of the Victoria Institut or Philosophical Society of Great Britain ;* XXXVI ; pp. : 300-351, 2 planches.

**1890.** Ihering (H. von). Die geographische Verbreitung der Flussmuscheln. (*Das Ausland*, Stuttgart, n$^{os}$ 43-48-49.) Traduit sous le titre : The geographical Distribution of the Freshwater Mussels. (*The new Zealand Journal of Science* (Dunedin), vol. I. **1891**, pp. : 151-154.)

**1891.** Ihering (D$^{r}$ H. von). Ueber die geographische Verbreitung der Ampullarien im südlichen Brasilien. (*Nachrichtsblatt der deutschen Malakozoologischen Gesellschaft,* vol. XXII ; [n$^{os}$ 5-6. Mai-Juin 91) ; pp. : 93-109.]

**1892.** Ihering (D$^{r}$ H. von). On the Ancient Relations between New Zealand aud South America. (*Transactions and Proceedings of the New Zealand Institute,* fév. 1891, vol. XXIV ; pp. : 431-445.)

**1893.** Ihering (D$^{r}$ H. von). Najaden von S. Paulo und die geographische Verbreitung der Süsswasser-Faunen von Südamerica. (*Archiv. fur Natürgeschichte.* Vol. LIX, 1$^{re}$ part. ; pp. : 45- , 140 . Taf. II-IV.)

**1900.** Ihering (D$^{r}$ H. von). The History of the Neotropical region. *Science ;* New séries. Vol. XII [ Juill.-Déc.], 7 décembre 1900, pp. : 857-864.)

**1907.** Ihering (D$^{r}$ H. von). Les Mollusques fossiles du Tertiaire et du Crétacé supérieur de l'Argentine. (*Anales del Museo Nacional de Buenos-Ayres ;* tomo XIV (3$^{e}$ série, t. VII), pp. 1-611, Lam. I-XVIII.)

**1907** *a.* Ihering (H. von). Archhelenis und Archinotis. Gesammelte Beiträge zur Geschichte der neotropischen Region. (Leipzig, Engelmann ; in-8° ; III+350 pp., 1 fig., 1 carte color.)

**1904.** Jaekel. Voir Esch (E.).

**1874.** Jickeli (Carl F.). Fauna der Land-und Süsswasser-Mollusken Nord-Ost-Afrika's. (Nova Acta Academiae Caesareae Leopoldrio-Carolinæ Germanicæ naturæ curiosum. [ Verhandlungen der Kaiserlich Leopoldinisch-Carolinisch Deutschen Akademie der Naturforscher]. (Bd. XXXVII, Dresde **1875** ; pp. 1-352, Taf. I-XI (présenté à l'Académie le 24 *Avril* **1874**.)

**1886.** JOUSSEAUME (Dr F.). Coquilles du Haut-Sénégal. (*Bullet. soc. zool. France ;* XI ; pp. 471-502 ; pl. XII-XIV.)

**1897-1898.** KOENEN (von). Ueber Fossilien aus der unteren Kreide am Ufer des Mungo in Kamerun. (*Abhandl. der Gesellsch. für Wissensch. zu Göttingen ;* nouv. s. I., 65 pp., 7 pl.)

**1893.** KOSSMAT (FRANZ). Über einige Kreideversteinerungen vom Gabun. (*Sitzungsberichte der Mathem.-Naturwiss. Cl. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften, Wien,* vol. CII ; pp. : 575-590, Taf. I-II.)

**1894.** KOSSMAT (FR.). Die Bedeutung der südindischen Kreideformation für Beurtheilung der geographischen Verhältnisse während der späteren Kreidezeit. (*Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. ;* pp. : 459-478.)

**1819-1822.** LAMARCK (Chevalier de). Histoire naturelle des animaux sans Vertèbres, présentant les caractères généraux et particuliers de ces animaux, leur distribution, leurs classes, leurs genres, et la citation des principales espèces qui s'y rapportent. (Paris. T. VI, 1re partie, février-juin 1819, VI-343 pp. T. VI, 2e partie, avril 1822, 232 pp.)

**1898.** LANG (ARNOLD). Traité d'Anatomie comparée et de Zoologie. Edition française par G. CURTEL. T. II. Mollusques, Echinodermes. (Paris, in-8°, 577 pp. et 470 fig.)

**1904.** LAPPARENT (A. de). Sur de nouvelles trouvailles géologiques au Soudan. (*Comptes rendus Acad. Sciences Paris ;* CXXXIX ; pp. : 1186-1190.)

**1905.** LAPPARENT (A. de). Sur l'extension des mers Crétacées en Afrique. (*Comptes rendus Acad. sciences Paris ;* t. CXL ; pp. : 349-350.)

**1906 *a*.** LAPPARENT (A. de). Traité de Géologie. (5e édition, in-8°, 3 vol. ; XVI+2014 pp, 883 fig. dans le texte.)

**1906.** LEMOINE (PAUL). Etudes géologiques dans le Nord de Madagascar ; Contributions à l'histoire géologique de l'océan Indien. (Paris ; in-8°, 520 pp. ; 4 pl., 1 carte color., 143 fig. dans le texte. Voir CHAUTARD.)

**1904.** LENFANT (commandt.). De l'Atlantique au Tchad par le Niger et la Bénoué. (*La Géographie ;* t. IX ; pp. : 321-342, pl. II.)

**1905.** LENFANT (Comm.). La grande route du Tchad. Mission de la Soc. de Géogr. Préface par M. le Myre de Vilers. Introd. de Maurice Albert. (Paris, Hachette ; in-8°, VI + XV + 288 pp., 115 fig., cartes et phot., 1 planche carte.)

**1880-1881.** LOCARD (A.). Etudes sur les variations malacologiques d'après la faune vivante et fossile de la partie centrale du bassin du Rhône. (Lyon- Paris ; 2 vol. in-8° ; 473+560 pp. ; 5pl.)

1886. Loriol (P. de). Voir Choffat (Paul)

1883. Lortet (Dr L.). Poissons et reptiles du lac de Tibériade et de quelques autres parties de la Syrie. (*Archives du Muséum d'Hist. nat. de Lyon ;* III, in-folio, 96 pp., pl. VI-XIX.)

1829. Lowe (R.-T.). *Zoological Journal,* IV.

1831. Lowe (R.-T.). Primitivæ faunæ et floræ Maderæ et Portus-Sancti ; sive Species quædam Novæ vel hactenus minus rite cognitæ Animalium et Plantarum in his Insulis degentium breviter descriptæ. (*Transact. of the Cambridge philosoph. Society ;* IV, p. 1-70, pl. I-VI, Mollusca ; pp. : 39-66, pl. V-VI.)

1852. Lowe (R.-T.). Brief diagnostic Notices of new Maderan Land Shells. (*Annals and Magaz. of Natur. History ;* 2e série ; IX, pp. : 112-120 et pp. : 275-279.)

1896. Lydekker (R.). A geographical history of mammals. (Cambridge ; in-12, xii+400 pp. : 1 carte coloriée et 82 figures dans le texte.)

1884-1886. Mabille (J.). Matériaux pour une faune malacologique des îles Canaries. (*Nouvelles Archives du Muséum ;* 2e série, t. VI, 1884, pp. : 201-284 ; et 2e série, t. VIII ; 1886, pp. : 17-182, pl. XV-XVIII.)

1906 Mabille (J.). Testarum novarum diagnoses. (*Bullet. soc. philomatique Paris ;* 2e série, III ; pp. 56-58.)

1865-1866. Martens (Ed. von). Uebersicht der Land-und Süsswasser-Mollusken des Nil-Gebietes. (*Malakoz. Blätt. ;* pp. : 177-208 ; 1866. p. 1-21.)

1869. Martens (E. von). Mollusken in : Carl Claus. (Reisen in Ost-Afrika ; vol. III, pp. : 53-66 ; pp. : 148-160, Taf. I-III.)

1873. Martens (E. von). Zusammenstellung der von Dr. G. Schweinfurth in Afrika gesammelten Land Süsswasser Conchylien. (*Malakoz. Blätt. ;* XXI, pp. : 37-46.)

1877. Martens (E. von). Ubersicht der während der Reise um die Erde in den Jahren 1874-1876 auf S. M. Schiff Gazelle gesammelten Land-und Süsswasser-Mollusken. (*Monatsberichte der Königlich preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin ;* vol. XLII, pp. : 261-290, Taf. I-II. Anatomie de l'Helix Hookeri, pl. II, fig. 5-10.)

1877 *a*. Martens (E. von). [Note (sans titre) sur les Mollusques du Tchad] (*Sitzungsber. der Gesellsch. naturf. Freunde, Berlin;* pp. 242.)

1878. Martens (E. von). Uebersicht der von Herrn J. M. Hildebrand während seiner letzten mit Unterstützung der Akademie in Ostafrica angeführten Reise gesammelten land und süsswasser Conchylien. (*Monatsber. der Kgl. Akad. der Wissensch. Berlin ;* pp. : 288-298, 2. pl.)

**1880-1885.** Martens (E. von). *Conchologische Mittheilungen*, als Fortzetzung der *Novitates conchologicæ.* (Kassel, in-8°, nbr. Pl. coloriées.)

**1881.** Martens (E. von). *Sitzungsb. Gesellsch. natur. Freunde Berlin.*

**1882.** Martens (E. von). Binnen Conchylien aus Angola und Loango. (*Jahrbücher des deutschen Malakozoologischen Gesellschaft Franckfort ;* IX ; pp. : 243-250.)

**1898.** Martens (E. von). Beschalte weichthiere Ost-Afrikas. (*In* Deutsch-Ost-Africa publié sous la direction du Prof. Dr K. Möbius. Vol. IV, Berlin ; v ×308 pp. et 7 pl. lithogr.)

**1903.** Martens (E. von.). Süsswasser-Conchylien von Südufer des Tsadsees. (*Sitzungsber. Ges. naturf. Freunde Berlin ;* pp. : 5-10.)

**1898.** Moore (J.-E.-S.). On the hypothesis that lake Tanganyika represents an old Jurassic sea. (*Quaterl. Journ. microsc. sciences ;* vol. XLI, pp. : 303-321, pl. XXIII.)

**1898** *a*. Moore (J.-E.-S.). The Molluscs of the great African Lakes, I. Distribution. (*Quarterly Journ. microsc. sciences ;* vol. XLI pp. : 159-180.)

**1903.** Moore (J.-E.-S.). The Tanganyika problem ; an account of the researches undertaken concerning the existence of marin animals in Central Africa. (Londres, in-8° ; pp. 371, cartes et fig.)

**1858-1860.** Morelet (A.). Séries conchyliologiques comprenant l'énumération de Mollusques terrestres et fluviatiles recueillis pendant le cours de différents voyages, ainsi que la description de plusieurs espèces nouvelles. (Paris, in-8°, livr. I. **1858**, pp. 1-34, livr. II, **1860** pp. : 35-127, pl. I-IV.)

**1860.** Morelet (Arth.). Notice sur l'histoire naturelle des Açores, suivie d'une description des Mollusques terrestres de cet Archipel. (Paris ; in-8°, 5 pl. col.)

**1868.** Morelet (Arthur). Mollusques terrestres et fluviatiles. [Voyage du Dr F. Welwitsch exécuté par ordre du gouvernement Portugais dans les royaumes d'Angola et de Benguella, Afrique équinoxiale]. (Paris, in-4°, 102 pp., 1 carte coloriée et 9 planches coloriées.)

**1873.** Morelet (A.). Notice sur les coquilles rapportées par MM. Bouvier et de Cessac des îles du cap Vert. [*Journal de Conchyliologie ;* vol. XXI (3e série, XIII) ; pp. : 231-243.]

**1872.** Mousson. Revision de la faune malacologique des îles Canaries.

**1881.** Nachtigal (G.). Sahara et Soudan. Traduit par J. Gourdault. (Paris, Hachette; t. I (seul paru), in-8°, viii+552 pp., 99 gravures, 1 pl. carte.)

1885. NEUMAYR (M.). Die geographische Verbreitung der Juraformation. (*Denkschriften der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, Wien, Math. Naturw. Classe.* Vol. L ; part. I, pp. : 57-144, Karte I.II, Taf. I.)

1906. NEUVILLE (H.) et ANTHONY (R.). Quatrième liste de Mollusques d'Abyssinie (Collection Maurice de Rothschild). [*Bull. Muséum, Paris ;* XII, pp. : 411-415.]

1906 *a*. NEUVILLE (H.) et ANTHONY (R.). Contribution à l'étude de la faune malacologique des lacs Rodolphe, Stéphanie et Marguerite (Matériaux de la collect. Maurice de Rothschild). [*Bullet. Soc. philomat. Paris,* 9e série ; VIII, no 6 ; 26 pp., 2 pl., 2 fig. dans le texte.]

1801-1807. OLIVIER (G.-A.). Voyage dans l'Empire ottoman, l'Egypte, la Perse, etc. ; pendant les six premières années de la République, 6 vol. in-8o et Atlas in-4o, Paris; — Mollusques, vol. III.)

1904. OPPENHEIM. Voir ESCH (E.).

1839. ORBIGNY (ALC. d'). Mollusques, Echinodermes, Foraminifères et Polypiers recueillis aux îles Canaries par MM. Webb et Berthelot. Paris, gr. in-4o, 152 pp. +7+3+3 pl. (Extrait de l'Histoire naturelle des îles Canaries par WEB et BERTHELOT tome II. part II.)

1902. ORTMANN (A.-E.). The Geographical distribution of Freshwater Decapods and its bearing upon ancient Geography. (*Proceedings of the American Philosophical Society Philadelphia ;* vol. XLI, no 171 [Décembre] ; pp. : 267-400 ; 8 fig. dans le texte.)

1867. PAÏVA (CASTELLO DE). Monographia Molluscorum terrestrium fluvialium, lacustrium Insularum Maderensium. (*Mem. Acad. Sc. Lisboa ;* t. IV ; pp. : XIX+1-170, pl. I-II.)

1903. PALLARY (P.). Mollusques recueillis par le Dr Innes Bey dans le Haut-Nil. (*Institut Egyptien ; Bulletin ;* 14 pp., 2 pl.)

1903. PELLEGRIN (Dr J.). Contribution à l'Etude anatomique, biologique et taxinomique des Poissons de la famille des Cichlidés. (*Mémoires de la Société Zoologique de France ;* XVI, pp. 41-399, 42 figures dans le texte et pl. IV-VII.)

1904 *a*. PELLEGRIN (J.). Cyprinodontidés nouveaux du Congo et de l'Oubanghi. (*Bullet. Muséum, Paris ;* X ; pp. : 221-223.)

1904 *b*. PELLEGRIN (J.). Poissons du Chari et du lac Tchad récoltés par la mission Chevalier-Decorse. (*Bull. Muséum Paris ;* X, pp. : 309-313.)

1886. Pelseneer (P.). Notice sur les Mollusques recueillis par M. le capitaine Storms dans la région du Tanganyika. (*Bulletin Musée royal hist. nat. Belgique ;* IV ; pp. : 103-128, 3 fig. dans le texte.)

1875 Pelzeln (A. von). Africa-Indien. Darstellung der Beziehungen zwischen der africanischen und indo-malayischen Vogel-Fauna nebst allgemeineren Betrachtungen uber die geographische Verbreitung der Saügethiere. (*Verhandlungen der kais. kön. Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien*, vol. XXV, pp. : 32-62.)

1877. Pfeffer. Voir Martens 1877.

1905. Pfeffer (G.). Die Zoogeographischen Beziehungen Südamerikas, betrachtet an den Klassen der Reptilien, Amphibien und Fische. (*Zoologische Jahrbücher ;* Supp. VIII, pp. : 407-442.)

1896. Pilsbry (H.-A.). Voir Dall (W.-H.). 1896.

1839-1909. Pilsbry (H.-A.). Manual of Conchology ; structural and systematic. Second series : Pulmonata (suite du Manuel de Tryon). (Philadelphia ; in-8° ; vol. V-XIX avec nomb. planches.)

1898. Pollonera (Carlo). Molluschi terrestri e fluviatili dell' Eritrea raccolti dal Generali di Boccard. (*Bollettino dei Musei Zoologia Anat. comp. R. Univers. Torino ;* n° 313, vol. XIII [4 mars] ; pp. : 1-13, pl. I.)

1906. Pollonera (Carlo). Nuove specie di Molluschi terrestri ; Diagnosi preventive. (Spedizione al Ruwenzori di S. A. R. Luigi Arnedeodi Savoia duca degli Abruzzi). (*Bollet. Musei di Zoologia Anat. Comp. Torino ;* XXI, n° 538 ; 4 pp.)

1906 *a*. Pollonera (Carlo). Vaginulidæ e Urocyclidæ ; diagnosi preventive. (Spediz. al Ruwenzori). (*Bollet. Musei Zool. An-Comp. Torino ;* XXI ; n° 543 ; 6 pp.)

1902. Putzeys (S.). Voir Dupuis (P.).

1831. Rang (S.). Description des Coquilles terrestres recueillies pendant un voyage à la côte occidentale d'Afrique, et au Brésil. (*Ann. Sciences naturelles ;* XXIV, pp. : 1-63, pl. I-III.)

1835. Rang (S.). Mémoire sur quelques acéphalés d'eau douce du Sénégal, pour servir à la Malacologie de l'Afrique occidentale. (*Nouv. Ann. du Muséum ;* IV, pp. : 297-320, pl.).

1885-1888. Reclus (E.-L.). Nouvelle Géographie Universelle. Vol. X (1885) ; L'Afrique septentrionale. 1re partie ; Bassin du Nil ; in-8°, 660 pp. 111 cartes, 57 gr., 3 cartes col. — Vol. XI (1886) ; L'Afrique septentrionale, 2e partie : Tripolitaine, Tunisie, Algérie, Maroc, Sahara, in-8°, 917 pp., 160 cartes, 85 gr.,

4 cartes col. — Vol. XII (1887); L'Afrique occidentale. Archipels atlantiques, Sénégambie et Soudan occidental ; in-8°, 751 pp. ; 126 cartes, 65 gr., 3 cartes col. ; — Vol. XIII (1888); L'Afrique méridionale. Iles de l'Atlantique austral, Gabonie, Congo, Angola, Cap, Zambèze, Zanzibar, Côte du Somal ; in-8°, 879 pp., 190 cartes, 78 gr., 5 cartes col.)

**1850.** Recluz (C.-A.). Description d'une nouvelle Anodonte. (*Journal de Conchyliologie ;* I ; pp. : 55-56.)

**1868-1870.** Reeve (L.). Conchologia Iconica : or illustration of the shells of Molluscous animals. (Londres, in-4°, vol. XVI (1868) [Anodon, Hyria, etc.]. Vol. XVII (1870) [*Mycetopus, Unio, Iridina, Pleiodon,* etc.., pl.].

**1881.** Rochebrune (Dr A.-T. de). Matériaux pour la faune de l'Archipel du Cap Vert. (*Nouvelles Archives du Museum ;* t. IV ; pp. : 215-340, pl. XVII-XIX.)

**1886.** Rochebrune (Dr A. T. de). Sur quelques Lamellibranches nouveaux provenant du Congo et de ses tributaires. (*Bulletin Société Malacologique de France ;* III [Juillet]; pp. : 1-14, pl. I.)

**1904.** Rochebrune (Dr A.-T. de). Recherches sur quelques types de la famille des Mutelidæ. (*Bulletin du Muséum d'histoire naturelle Paris ;* t. X, pp. : 332-343.)

**1904** *a.* Rochebrune (A.-T. de). Sur deux genres nouveaux d'Unionidæ propres à la Sénégambie. (*Bulletin Muséum hist. nat., Paris ;* X, pp. : 460-463 ; fig. 1-2.)

**1904** *b.* Rochebrune (A.-T. de). et Germain (Louis). Mollusques recueillis par la Mission du Bourg de Bozas. (*Mémoires Soc. zoologique France ;* t. XVIII, pp. : 5-29, pl. I-II.)

**1907.** Romans (Fr.). Le Néogène continental de la Basse Vallée du Tage (Rive droite). 1re partie, Paléontologie. (*Commission du Service géologique du Portugal ;* Lisbonne; pp. : 1-79, 81-91, pl. I-IV.)

**1870 1875** Sandberger (Dr C.-L.-F.). Die Land-und Süsswasser-Conchylien der Vorwelt. Wiesbaden ; in-4°, viii+1000 pp. et Atlas in-4° de 36 pl. lithog.)

**1887-1891.** Sauvage. Histoire naturelle des Poissons ; vol. XVI de l'Histoire physique naturelle et politique de Madagascar ; par A. Grandidier, Paris, Impr. Nat., in-4°.

**1817.** Savigny. Mollusques. *In :* Description de l'Egypte ou Recueil des observations et des recherches qui ont été faites en Egypte pendant l'expédition de l'Armée française. (Paris ; Atlas, gr. in-folio, t. II, pl. I-XIV.)

**1877.** Schako. Voir Martens, 1877.

**1903.** Schrader (F.). L'année cartographique. Supplément annuel à toutes les publications de géogr. et de cartogr. (18e Année ; Paris, Hachette, 3 cartes in-folio.)

**1777.** Scopoli (Joannis Ant.). Introductio ad historiam naturalem sistens genera lapidum, plantarum et animalium hactenus detecta, caracteribus essentialibus danta, in tribus divisa, subinde ad leges naturæs. (Pragae, in-12, 506 pp.+les feuilles de tables.)

**1841.** Sganzin (Victor). Catalogue des Coquilles trouvées aux îles de France, de Bourbon et de Madagascar. (*Mémoires Soc. hist. natur. Strasbourg ;* vol. III, 2e livraison, pp. : 1-30.)

**1852.** Shuttleworth (H.-J.). Diagnosen einiger neuen Mollusken aus den Canarischen Inseln. (*Mittheilungen der naturforsch. Gesellsch. in Bern.* Vol. X, nos 241-242, **1852**, pp. 137-146.)

**1900.** Simpson (Ch.-T.). Synopsis of the Naiades, or pearly freshwater Mussels. (*Proceedings of the United States National Muséum,* XXII ; pp. : 501-1044, pl. XVIII.)

**1891.** Simroth (H.). Die Nacktschnecken der portugiesisch-azorischen Fauna in ihrem Verthälniss zu denen der paläarktischen Region überhaupt. (*Nova Acta der K. Leop. Carol. deutschen Akademie der Naturforscher,* LVI, ne 2, pp. : 203-424, Taf. IX-XVIII.)

**1895.** Simroth (H.). Die Nacktschnecken Ost-Afrikas. Berlin, 23 pp., 3 pl. Fasc. II du t. des Deutsch-Ost.-Afrika publié sous la direction du Prof. K. Möbius. Le tirage à part porte la date de **1895**, le volume IV des Deutsch. Ost-Afrik. est daté de **1898**.

**1896.** Simroth (H.). Über bekannte und neue Urocycliden. [(*Abhandlungen der Senck. naturforsch. Gesellsch. Frankfurt ;* Bd. XIX, pp. : 281-312, Taf. I-II (col.)]

**1877.** Smith (E.-A.). On the Shells of Lake Nyassa, and on a few Marine Species from Mozambique. (*Proceed. Zool. Society of London ;* 29 septembre ; pp. : 712-722 ; Plates LXXIV et LXXV.)

**1882.** Smith (Ed.-A.). A Contribution to the Molluscan Fauna of Madagascar. *Proceed. Zoological Society of London ;* pp. : 375-389, pl. XXI-XXII (coloriées.)

**1892.** Smith (E.-A.). On the Land Shells of St.-Helena. (*Proceed. Zoological Society of London ;* pp. : 258-270 ; pl. XXI-XXII.)

**1893.** Smith (E.-A.). On a Collection of Land and Freshwater Shells transmitted by Mr. H.-H. Johnston, C.-B., from Bristish Central Africa. (*Proceed. Zoological Society of London ;* 28 August ; pp. : 632-641, plate LIX.)

**1899.** SMITH (E.-A.). On a Collection of Land Shells from British Central Africa. (*Proceed. Zool. Society of London ;* 13 Avril ; pp. : 579-592. ; Plates XXXIII-XXXV.)

**1901.** SMITH (S.-A.). On some Land Shells from British east Afrika. (*Journal of Malacology ;* VIII, nº 4, pp. : 93-96 6 fig.)

**1904.** SMITH (E.-A.). The Molluska of lake Tanganyika. (*Proceed. malacol. Society London ;* VI, part. II, pp. : 77-104, 6 fig.)

**1906.** SMITH (E.-A.). Zoological Results of the third Tanganyika expedition, conducted by Dr. W.-A. Cunnington. Report on the Mollusca. (*Proceed. Zool. Society London ;* pp. : 180-186, pl. X.)

**1901.** SOLGER (F.). Über Ammoniten der oberen Kreide aus Kamerun. (*Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft Berlin*, vol. LIII, *Comptes rendus des Séances ;* pp. : 35-36.)

**1904.** SOLGER (F.). Die fossilien der Mungokreide in Kamerun und ihre geologische Bedeutung, mit besonderer herücksichtigung der Ammoniten. (*Beiträge zur Geologie von Kamerun* **1904**, pp. : 83-242, pl. III-V.)

**1868.** SOWERBY. Monograph of the genus Iridina in REEVE (L.). Conchologia Iconica ; or illustrations of the shells of Molluscous animals Vol. XVI, Londres 1868. (Iridina. Janvier 1868, 2 pp. et 2 pl. color.)

**1869.** STOLICZKA (F.). Contribution towards the knowledge of Indien Arachnoidea. (*Journal of the Asiatic Society of Bengal*, vol. XXXVIII, part. II ; pp. : 201-251, pl. XVIII-XX.)

**1870.** STOLICZKA (F.). A contribution to Malayan Ornithology. (*Journal of the Asiatic Society of Bengal*, vol. XXXIX, part. II, nº 4 ; pp. : 277-334.)

**1894.** STURANY (R.). Ueber die Molluskenfauna Centralafrikas. (*In Baumann* **1894** pp. : 297-322, Taf. XXIV-XXV.)

**1897-1900.** SUESS (ED.). La Face de la Terre (Das Antlitz der Erde). (Edition franç. par Emm. de Margerie, Paris, I, **1897**, in 8º xv-835 pp., 2 cartes en coul. et 122 fig. ; II, **1900**, in-8º, 878 pp., 2 cartes coul. et 128 fig.)

**1823.** SWAINSON (W.). Remarks on Iridina. (*Philos. Magaz. ;* LXI, 1823 ; pp. : 112-113.)

**1840.** SWAINSON (W.). A treatrise on Malacology, or the natural classification of Shell fish. (Londres, 1840, in-8.).

**1885.** SZAJNOCHA (Dr LAD.). Zur Kenntniss der Mittelcretacischen Cephalopoden-Fauna der Inseln Elobi an der Westküste Afrika's. (*Denkschriften der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Wien.*, vol. XLIX (*Mathem.-Naturw. Cl.*), 2e partie, pp. : 231-238, Taf. I-IV.)

1884. TAUSH (L.). Ueber einige Conchylien aus dem Tanganyikasee und deren fossile Verwandte. (*Sitzungsber. Kais. Akad. Wissensch. Wienn ;* pp. : 56-70, Taf. I.)

1906. THÉVENIN (A.). — Voir BOULE (M.) et THÉVENIN (A.). 1906.

1906. TILHO. Exploration du lac Tchad. (*La Gégraphie ;* t. XIII ; pp. : 195-214, pl. II.)

1885-1888. TRYON (G.-W.). Manual of Conchology ; structural and systematic. Second series : Pulmonata. (Philadelphie ; in-8º, vol. I-IV, avec planches.)

1876. WALLACE (A.-R.). The Geographical distribution of Animals ; with a study of the relations of Living and Extinct Faunas as elucidating the past changes of the Earth's surface. (2 vol. in-8º, Londres.)

1880. WALLACE (A.-R.). Island Life : or the phenomena and causes of Insular Faunas and Floras. Including a revision and attempted solution of the problem of geological climates. (Londres, in-8º.)

1899. VANUTELLI (L.) et CITERNI (C.). L'Omo, viaggo d'explorazionne nell' Africa orientale. (Milan, in-8º ; 650 pp., cartes et figures dans le texte.)

1907. VILLATTE (Lieutenant). Le régime des eaux dans la région lacustre de Goundam (Dépression Faguibine-Daounas-Télé-Fati). (*La Géographie ;* XV, pp. : 253-260, fig. 20-21.)

1888. VOGT (CARL) et YUNG (EMILE). Traité d'Anatomie comparée pratique. (Paris, Reinwald ; t. I, VIII+897 pp., 425 fig. dans le texte.)

1908. VOINOT. *Bulletin de l'Afrique fançaise* 1908.

1833. WEBB. Synopsis Molluscorum terrestrium et fluviatilium quæ in itineribus per insulas Canarias observarunt P. B. Webb et S. Berthelot. (*Annales Sciences naturelles Paris* ; t. XXVIII : pp. : 307-326.)

1882. WHITE (C.-A.). New Molluscan forms from the Laramie and green river group. (*Proceed. unit. st. nat. hist. Museum* ; V, p. 98, pl. III.)

1887. WHITE (CH. A.). Contribuicões á paleontologia do Brazil. (*Archivos do Museu Nacional do Rio de Janeiro* ; vol. VII ; pp. : 1-273, Est. I-XXVIII. Mollusques d'eau douce du groupe de Bahia ; pp. : 231-245.)

1878. WOLLASTON (T.-V.). Testacea Atlantica, or the land and freshwater Shells of the Azores, Madeiras, Salvages, Canaries, Cape Verdes and Saint-Helena. (London, in-8º, XI+588 pp.)

**1859.** WOODWARD. On some new freshwater Shells from Central Afrika. (*Proceed. Zoolog. Society of London ;* Juin ; pp. : 348-350, pl. XLVII (coloriée.)

**1898.** WOODWARD. On the anatomy of Mulleria Dalyi. (*Proceed. malacol. Society of London ;* vol. V ; pp. : 87-91.)

**1907.** WOSNAM (R.-B.). Ruwenzori and its Life Zones. (*Geogr. Journal ;* XXX ; pp. : 616-629 ; 10 fig., 1 carte.)

**1888.** YUNG (EMILE). Voir VOGT (CARL).

## EXPLICATION DES PLANCHES

### PLANCHE I

FIG. 1. *Chelidonopsis arietina* de Rochebrune. Vue de la coquille, montrant les carènes postérieures. Grandeur naturelle.

FIG. 2. *Chelid. arietina* de Rochebrune. Exemplaire anormal recueilli dans le Congo, près du Stanley-Pool (M. Roubaud). Grandeur naturelle.

FIG. 3. Le même animal, vu en dessus, grandeur naturelle.

FIG. 4. *Chelid. arietina* de Rochebrune. L'animal vu en dessous, montrant la suture palléale. Grandeur naturelle.

FIG. 5. Le même animal, vu par l'extrémité postérieure, montrant les siphons anal et branchial. Grandeur naturelle.

FIG. 6. *Chelidonopsis arietina* de Rochebrune. Coupe perpendiculaire au plan sagittal, passant par le cœur. × 10.

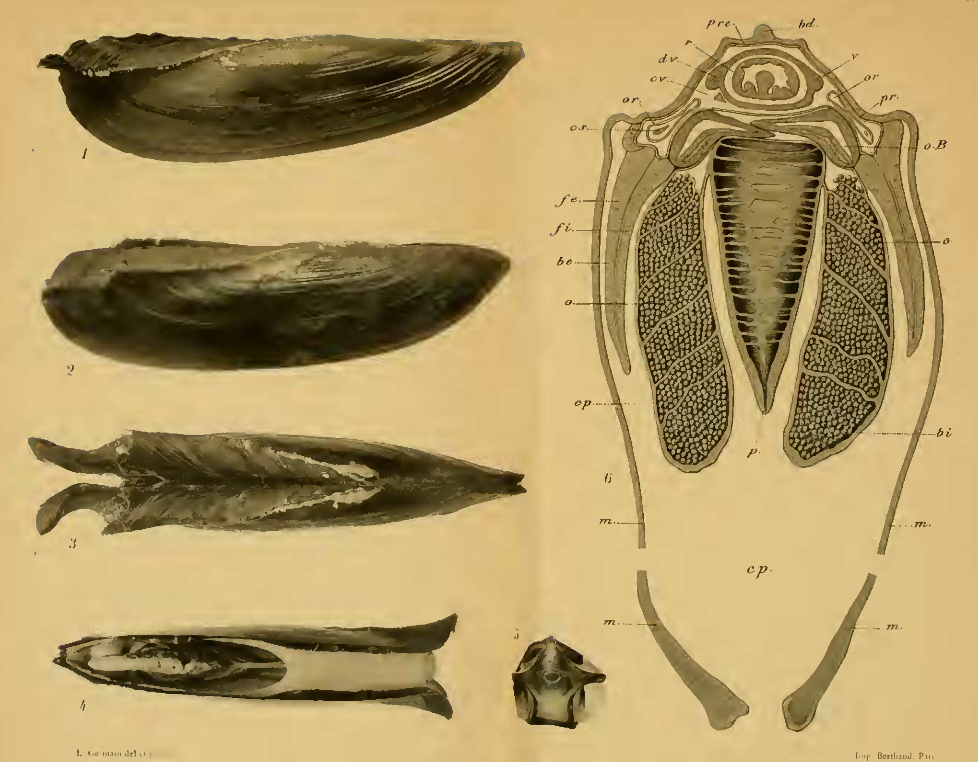
*m*, manteau ; *bd*, bord dorsal du manteau ; *pr*, péricarde ; *pre*, péricarde réduit à un endothélium ; *cv*, cavité péricardique ; *v*, ventricule ; *dv*, diverticule du ventricule ; *or*, oreillette ; *cs*, coagulum sanguin ; *r*, rectum ; *oB*, organe de Bojanus ; *be*, branchie externe ; *fe*, feuillet externe de la branchie externe ; *fi*, feuillet interne de la branchie externe ; *bi*, branchie interne ; *o*, œufs ; *p*, *pied* ; *cp*, cavité palléale.

### PLANCHE II

Carte malacologique de l'Afrique équatoriale.

Les traits bleus indiquent les anciennes connexions de bassin à bassin ; ceux qui sont doublés d'un trait noir correspondent aux connexions actuelles.

Les flèches rouges marquent la direction supposée des principales migrations malacologiques.




GEN[illegible]ELID[illegible]OPSIS

# CARTE MALACOGRAPHIQUE DE L'AFRIQUE ÉQUATORIALE

## Legende

*Galatea* — Noms de genres ou d'espèces dont la répartition géographique
*Cyclophorus intermedius* — est particulière

Les flèches indiquent la direction supposée des migrations malacologiques

... des Achatinidæ

... de l'aire soudanaise

... supposée entre les bassins à l'époque quaternaire; cours supposé des ... à l'époque quaternaire

Communications actuelles entre deux bassins

Régions ...

Echelle 1 : 15 000 000

0 — 200 — 400 — 600 — 800 — 1000 Kil

SAHARA OU GRAND DÉSERT

DÉSERT DE LIBYE

ARABIE

AFRIQUE OCCLE FRANÇAISE

SOUDAN

NIGERIA

CAMEROUN

CONGO FRANÇAIS

CONGO BELGE

SOUDAN ÉGYPTIEN

ABYSSINIE

AFRIQUE ORIENTALE ANGLAISE

AFRIQUE ORLE ALLEMANDE

ANGOLA

RHODÉSIE

AFRIQUE ORLE PORTUGAISE

AFRIQUE OCCLE ALLEMANDE

MADAGASCAR

OCÉAN ATLANTIQUE

OCÉAN INDIEN

MER ROUGE

Golfe de Guinée

Canal de Mozambique

... Louis Gerin

E. Morieu Del